Panasonic

激光加工机

设置、维护指南

VL-W1 系列

・请仔细阅读本书后，正确、安全地使用本产品。
・使用前，请务必阅读“安全注意事项”（3 ~ 8 页）。
・请妥善保管本书。

MC-VLW1-SM-8

2023.1 | panasonic.net/id/pidsx/global

前言

感谢您购买本公司的产品。
为确保您正确、安全地使用本产品，充分发挥其卓越性能，请仔细阅读本书。
本产品出厂前已经过严格检验，在使用之前，请首先确认有无运输原因导致的异常，并进行动作检查。
万一产品有损坏或动作不符合规格要求，烦请您与原销售店或就近的营业所联系。

■ 使用须知

1. 在开始作业或操作前，请在确认本产品的功能及性能正常后，再进行使用。
2. 本书中记载的产品及规格可能会因产品改良等原因而进行变更，恕不另行告知。
3. 禁止擅自转载或变更本书的部分或所有内容。
4. 我们尽力做到本书的内容完善，如有不明之处、错误或其他疑问，请与我公司联系。
5. 无论以上条款作何规定，我公司对操作结果不予负责，敬请谅解。

■ 免责事项

本书中列出的使用用途示例全部仅为单纯示例。对于由于购买了本书列出的本公司产品，即可在此处列出的使用用途示例中使用本公司产品的许可，本公司不作承诺。作为本公司而言，对于类似使用用途示例，并不保证拥有专利权等知识产权，并且不能保证类似使用用途示例不侵害第三方的专利权等知识产权。

■ 商标

- Windows 是 Microsoft Corporation 在美国及其他国家的注册商标或商标。
- Adobe、Adobe 标识及 Adobe Reader 为 Adobe Systems Incorporated（奥多比系统公司）在美国及其他国家的商标或注册商标。
- 此外，本书上刊载的产品名称及公司名称为各个公司的商标或注册商标。

安全注意事项

请务必遵守

为了防止对人员的危害和财产损害，对务必遵守的事项进行说明。

■ 区分并说明采用错误的使用方法时产生的危害或损害程度。

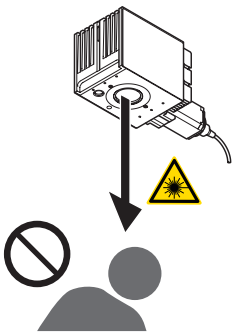
⚠危险	属于“死亡及重伤的危险较大的内容”。
⚠警告	属于“有死亡及重伤的危险的内容”。
⚠注意	属于“有受到轻伤及发生财产损害的危险的内容”。

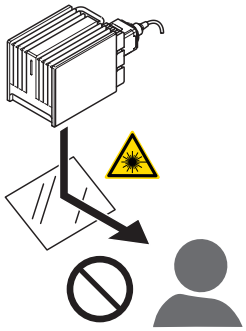
■ 用以下图形标记说明希望遵守的内容。

	表示禁止出现的内容。
	表示必须执行的内容。
	表示需要注意的内容。

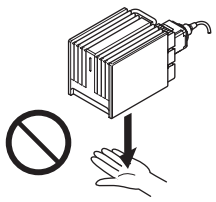
⚠危险

・不论在什么情况下，请勿直视或通过光学方法观察激光。否则可能导致视力障碍或失明。
可能不止遭受激光直射光的伤害，还可能遭受反射光、漫射光的伤害。





・请注意人体及衣物等不得接触激光。
激光直接照射在皮肤上时，会导致皮肤深度烧伤。除了人体之外，激光接触到衣物或其它可燃物引起燃烧时，也可能导致烧伤或火灾。



・请使用具有合适反射率、耐久性和耐热性材质包围激光放射范围，以免激光泄漏。
由于本产品照射的激光为平行光，即使远离的场所能量也不会衰减。

⚠警告

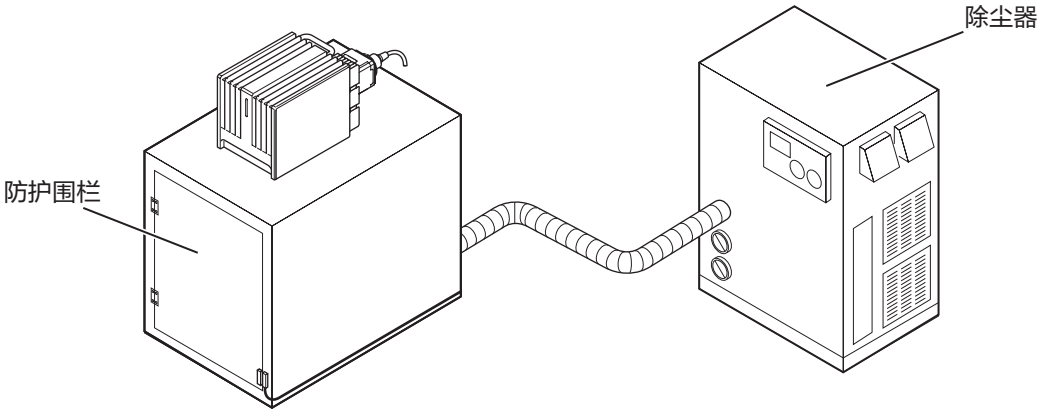
- 请勿在严禁烟火、易燃气体、易燃物体 (特别是稀释剂或汽油等有机溶剂) 的附近 , 或粉尘 (灰尘等) 较多的场所内使用本产品。否则可能引起火灾。
- 请勿在容易溅水的场所使用本产品 (保护构造部除外)。另外，请勿在产品或手淋湿的状态进行配线或维护。否则会有触电危险。
- 禁止拆解或改造本产品。否则，有因激光导致的辐射或触电的危险。
- 请勿将手插入各单元的吸排气口和间隙中。否则，可能导致触电或受伤。
- 请勿对光缆施加强力，设置时要避免夹住光缆。另外，请勿组装到对光缆施加过度负荷的设备中加以使用。如果光缆破损，可能导致激光泄露、造成辐射。
- 请务必实施本产品使用国或地区的标准、法令规定的第 4 类激光产品的使用者须采取的安全预防对策。
- 为保护操作人员的眼睛，请规定在激光管理区域内必须佩戴激光防护眼镜。
  此外，即使在佩戴防护眼镜的情况下，也请勿直视激光的直射光和反射光。防护眼镜用于瞬间地保护眼睛免受散射光的伤害，不能用于保护眼睛免受直射光和反射光的伤害。



- 由于可能会被激光直射，请使用材质具备不燃性且不易反射光线的工作固定夹具和激光终端。请勿使用树脂和镜面反射体。
- 在激光防护围栏上设置用于维护等用途的门时，请构建联锁系统，以确保打开门后停止激光放射。
- 关闭钥匙开关后，请拔下系统钥匙，并务必交由安全管理人员保管。
- 请务必将放射头连接至专用控制器。如果与专用控制器以外的设备相连，可能会受到危险的激光放射影响，还可能导致故障。
- 请仔细阅读本产品的指南和手册，请勿使用记载内容以外的方法进行设置、连接或操作。如果按记载以外的方法进行使用，可能会损害产品具备的安全性能和功能，有导致受伤、触电或因激光造成辐射的危险。
- 请务必在切断电源后再进行接线、连接、维护作业。否则，可能导致触电。
- 请由具备电气知识的技术人员或在其监督下进行接线或维护。误操作可能导致触电。
- 在连接电源时，请正确地进行接地。如果地线未连接，当有故障和漏电时，有触电的危险。
- 请对本产品进行定期维护 (清洁，零件更换)。如果产品上沾有灰尘或污垢，则可能引起火灾或电击。

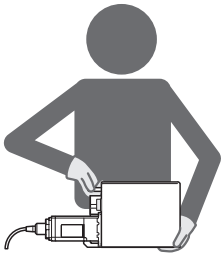
⚠警告

- 请用除尘器或排气装置等除去激光照射时产生的灰尘和废气。此外，请根据产生的灰尘或烟气使用适当的除尘器或排气装置。
  某些激光照射对象物会产生有害的灰尘和废气，可能对人体和本产品造成不良影响。
- 除尘器和排气装置的喷嘴应采用具备不燃性且不易反射光线的材质，安装在不会被激光照射到的位置。

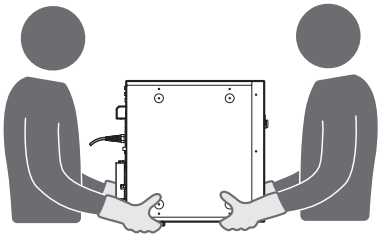


- 在进行激光照射、加工时，如果使用辅助气体等气体，请采取相关措施，以免发生爆炸、起火、中毒、氧气过剩、氧气不足等。

- 搬运本产品时，请穿戴防滑手套和安全靴，两手牢牢地托住本体。请勿握住接口部或电缆进行搬运。
- 请由两人以上搬运控制器。强行抬起或移动，有受伤的危险。
- 请勿设置在冲击、振动较多的场所或易掉落的位置。
- 如果掉落或设置过程中夹住手脚，可能导致受伤。



放射头部



控制器部

以下是有关使用触摸屏面板的注意事项。

⚠警告
・请勿在产品或手淋湿的状态进行配线或维护。否则会有触电危险。

⚠注意
・请勿拆解或改装本产品，否则会导致异常放热或烟雾产生。
・触摸屏是玻璃制品，请不要用硬物碰触或施加过大的力。另外，请勿使其从高处跌落。否则可能引发玻璃破损，导致人员受伤。
・请勿同时按下 2 点以上的触摸面板。否则位于多点中心的开关 (实际上没有按的开关) 会进行动作。可能损坏设备，引发事故。

使用须知

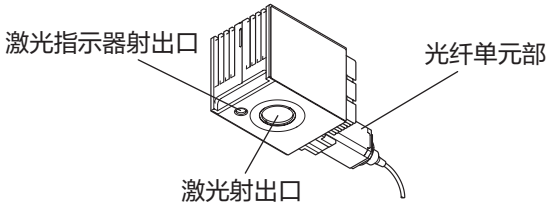
・为了防止本产品发生故障或误动作、正确维持产品性能，请在遵守下述事项的基础上正确使用。

■ 使用环境

・请勿在振动、冲击较多的场所使用。另外，请勿摔落本产品。否则会对内部精密零件及光学零件产生影响，可能导致性能降低及出现故障。
・请勿在室外使用本产品。
・本产品采用空气冷却式作为激光冷却方式。设置时，请注意避免影响空气流通。另外，请勿设置在热源附近。
・请在规格规定的环境温度和湿度范围内使用。
・请勿使放射头的激光射出口上附着水、油、指纹、灰尘、垃圾等。否则可能导致加工品质降低及故障。激光射出口脏污时，请用柔软的干布等清洁。
・空气过滤膜因灰尘等脏污时，请进行清洗。如果空气过滤膜脏污，空气的流通会变差，可能导致加工品质下降或故障。另外，请定期更换空气过滤膜。
・将除尘器和排气装置的吸气导管靠近灰尘及废气的发生源，切实除去灰尘及废气。激光射出口因激光照射时产生的灰尘及废气出现脏污时，可能导致故障或加工品质下降。另外，如果激光被灰尘或废气遮挡，可能导致加工品质下降。

■ 设置

・在设置本产品时，请参见“第 2 章 激光加工机的设置”(40 页) 正确进行搬运、设置。
・严禁握住光纤单元或电缆、接口部位进行搬运。
・请勿触摸放射头底面的激光射出口及激光指示器射出口。否则，可能对加工品质产生不良影响。



・请勿按规定以外的方向、方法进行设置。另外，请勿将放射头组装到移动装置里进行使用。对放射头或电缆施加负荷的安装，可能会导致内部精密部件破损或电缆断线等故障。
・请勿对电缆施加强力，设置时要避免夹住电缆。
・设置时请确认各电缆的最小弯曲半径，避免对电缆施加过大的力。
・安装时请勿使用锤子等敲打设备。另外，拧紧螺丝 (螺母) 时，请勿过度用力，否则可能导致损坏。
・请勿将异物插入各单元的吸排气口和间隙中。
・将外部遮光阀或防护围栏设置在激光光路上时，请使用激光不易反射的材质 (使用金属时实行黑色涂装等)。若激光光路上有反射物，激光反射可能会导致放射头内部部件损伤。
・在激光加工机的周围设置传感器或相机等设备时，请确认设置位置，避免激光或其反射光损伤这些设备。

使用须知

・为了防止本产品发生故障或误动作、正确维持产品性能，请在遵守下述事项的基础上正确使用。

■ 接线

・接通电源之前，请确认已正确接线。
・在本产品的连接上使用的电线类，请使用与产品一同包装的电缆或专用的选购电缆。
・关于 AC 电源线，请使用额定值足以满足本产品电源规格的电缆。此外，请使用符合本产品使用国家或地区的法规和标准的电缆。
・请查看电源电压变动，勿输入超过额定规格的电源。
・电源发生浪涌时，请在发生源上连接浪涌吸收器用于吸收浪涌。
・连接 DC 继电器等感性负载时，请采取防止浪涌的措施。
・输出回路不具备短路保护功能，因此请勿直接连接电源或容性负载。
・请务必将本产品的保护导体端子及机框接地端子接地。
・接地时，应保证控制器框体与放射头框体的电位相同。
・各连接电缆不可与高压线、动力线以及产生强大开关浪涌等的设备平行布线，或使用同一管道布线。否则可能会因感应而出现误动作。
・请勿将 USB 连接线与 AC 电源线或电动机等的电线并列配线。
・布线时请尽可能缩短距离，以防止因干扰导致的误动作。

■ 运行

・启动激光加工机电源后，在完全完成启动之前，请勿将电源置于 OFF。
・如需重新接通激光加工机电源，请将电源置于 OFF 至少 5 秒后再置于 ON。
・USB 存储器连接中，请勿拔出 USB 存储器或将激光加工机的电源置于 OFF。

■ 其他

・转让和废弃激光加工机时，请清除全部已保存数据。如果数据残留，有被恶意的第三者非法读取而导致泄漏的风险。

网络安全

联网使用本机时，可能遭受如下损失。
① 信息经由本机泄露或流出
② 第三方对本机的恶意非法操作
③ 第三方对本机恶意造成的妨碍及功能停止
为了避免此类损失的发生，请客户自行负责采取包含下列措施在内的网络安全对策。
・请在防火墙等安全网络下使用。
・在连接 PC 的系统中使用本机时，确认定期进行针对计算机病毒或非法程序感染的查杀。
・在构成 LAN、VPN (Virtual Private NetWork) 或专用网络的环境下使用。
・在仅有少数相关人员可进入的环境中使用。
・请在确保安全的状态下使用连接到本机的 PC 或平板电脑。
・请勿安装在容易损坏本机、电缆的场所。

连接到现有的 LAN 时，如果进行错误的设置，则可能会导致网络上的设备无法正常动作。连接之前，请与网络管理员协商。

■ 订购和使用须知

本文档中描述的产品和规格如有变更（包括规格变更，制造地点变更，生产终结），恕不另行通知。
请在订购时咨询我们的办公窗口，以确保信息更新。

安全注意事项

虽然我们尽一切努力提高产品质量和可靠性，但通常电气部件和设备都有发生故障的概率。
另外，根据使用环境和使用条件，产品耐久性能也在不断变化。使用前请务必在实际使用条件下检查机器。
如果持续在性能恶化的情况下使用，可能导致绝缘劣化并引发异常发热，发生烟雾和火灾。
请进行安全设计和定期维护，如冗余设计，火势蔓延对策设计，故障预防设计等，以免因产品故障或寿命造成人身事故，火灾事故，社会损害等。

本产品基于工厂室内环境使用目的开发和制造。
在将本产品用于系统，机械，设备等时，请确认符合相关标准，法规或规定。
另外，关于本产品的适用性，请自行确认。

不能用于因本产品的故障或误动作可能导致人身伤害或财产损失的用途。
① 用于保护和维护人身安全的应用（光幕和安全设备不包括在内）
② 产品性能下降或故障等质量问题可能直接对人体和财产造成危害的应用

此外，如果在以下设备・系统内嵌入使用本产品，我们不保证其适用性、性能发挥和质量，原则上不能使用。
① 运输机器（汽车，火车，轮船等）
② 交通运输控制设备
③ 防灾和预防犯罪设备
④ 发电控制设备
⑤ 核相关设备
⑥ 航空设备，航空航天设备，海底中继设备
⑦ 燃烧设备
⑧ 军事装备
⑨ 医疗设备（一般医疗设备除外）
⑩ 其他需要特别高可靠性和高安全性的机器・系统

收货检查

对购买品以及交货品应尽快实施收货检查。
同时还应对收货检查前以及检查中的产品进行充分的管理和维护。

保修期限

若没有特别约定，本产品的保修期为购买后或产品运至客户指定场所后 1 年内。
但电池及继电器，过滤器等耗材及选购品和补充材料除外。

保修范围

在保修期内，若明确因本公司责任而发生故障或缺陷时，本公司将在购买或交货地点无偿提供产品更换或缺陷部位的零件更换和修理。
但，若故障或缺陷是因下列原因造成的，则不在保修范围内。我们不能承担责任，请理解。
(1) 因贵公司制定的标准、规格、操作方法等造成的故障。
(2) 购买或交货后因与本公司无关的结构、性能、规格等方面的改变而引发的故障。
(3) 因某些不能被购买或签订合同时已经实用化的技术所预期的现象而引发的故障。
(4) 超出产品目说明书规格书记载的条件、环境下使用时造成的故障。
(5) 在将本公司产品与贵公司设备组合使用时，若业界常识认为贵公司产品如拥有某些功能、结构便可避免损害时。
(6) 因天灾或不可抗力而造成的损害。
(7) 当设备因周围腐蚀性气体等腐蚀而损坏时。

此外，此处提及的保修仅限于购买或交付的本产品单体的保修，不包括使用本产品加工或制造的物品及因本产品的故障或缺陷而导致的损害。
另外，在任何情况下，本公司的责任范围以客户支付给本公司的最高金额为上限。

服务范围

本产品的价格不包括派遣技术人员等服务费用。若客户需要相关服务，请与营业人员联系。

标准规格及相关法规

■ 符合法规及适用标准

本产品符合以下法规及标准的需求。
另外，以下未记载的国家和地区的法规及标准尚未认证。将激光产品单体或组装于机械、装置等出口到国外时，请务必确认出口对象国家或地区的相关法令和标准等。

型号	符合法规及适用标准
VL-W1500 VL-W1A00 VL-W1506 VL-W1A06	JIS (日本工业标准) ・ JIS C 6802
	FDA (美国食品药物管理局) 规定 ・ 21 CFR 1040.10 and 1040.11 (except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56 dated May 8, 2019)
	EN 标准 (CE 标记) *1 ・ 2014/30/EU “EMC Directive” ・ EN 55011 ・ EN 61000-6-2 ・ 2006/42/EC "Machinery Directive" (for partly completed machinery) *2 ・ EN ISO 11553-1 ・ EN 60204-1 ・ 2011/65/EU as amended by (EU)2015/863 “RoHS Directive” ・ EN IEC 63000 ・ Technical specification ・ EN 60825-1 EN 标准 (UKCA 标记) *3 ・ 2016 No. 1091 “Electromagnetic Compatibility Regulations 2016” ・ EN 55011 ・ EN 61000-6-2 ・ 2008 No. 1597 Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 (for partly completed machinery) *4 ・ EN ISO 11553-1 ・ EN 60204-1 ・ 2012 No. 3032 “Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012” ・ EN IEC 63000 ・ Technical specification ・ EN 60825-1
	GB (中国国家标准) ・ GB 7247.1-2012 (idt IEC 60825-1: 2007)
	KC 标志 (韩国电波法) Class A 设备 (商业用广播通讯设备) 请销售人员及用户注意 : 本设备是用于商业目的的产生电磁波的设备 (Class A), 拟用于家庭以外的场所。 A 급 기기 (업무용 방송통신기자재) 이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다 .

*1 : Contact for CE:
Panasonic Marketing Europe GmbH, Panasonic Testing Center
Winsbergring 15, 22525 Hamburg, Germany

*2 : 欧盟符合性声明 (EU Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery) 的副本作为印刷品随本产品一起提供。

*3 : Contact for UKCA:
Panasonic UK, a branch of Panasonic Marketing Europe GmbH
Maxis 2, Western Road, Bracknell, Berkshire, RG12 1RT

*4 : 英国符合性声明 (UK Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery) 的副本作为印刷品随本产品一起提供。

・本产品属于第 4 类激光产品，请用户负责构建安全系统后再进行使用。
・构建系统时，请在确认 ISO 13849–1 和 ISO 11553–1 的基础上，采取必要的安全措施。
详情请参见“激光安全指南”。

■ 对激光产品实施安全预防对策

按照 IEC 60825–1 的激光产品安全基准进行分类，本产品属于第 4 类激光产品。
第 4 类激光定义为：“这类激光产品，光束内视和皮肤照射都是危险的，观看漫反射可能是危险的。这类激光器也经常会引起火灾。”
为防止工作人员在使用激光设备或在可能受到激光照射的情况下进行工作时受伤，请按照“激光安全指南”中记载的内容及使用本产品的地方标准和法令，正确、安全地使用本产品。

■ 灰尘、废气的去除和排出

部分激光照射物会在激光照射时产生有害的灰尘和废气，可能会对人体和环境造成不良影响。
请根据此类灰尘和废气的成分，正确使用除尘器和排气装置等进行去除。
请根据各个国家、地方或各地区的相关法令和规定，安全、恰当地处理排出气体。

■ 激光加工机废弃须知

废弃激光加工机时，请根据各个国家、地方或各地区的相关法令和规定，进行恰当分类、废弃。
请参见“7–5 关于激光加工机的废弃”(157 页)。

■ 在欧洲使用激光加工机时

本产品是以安装在客户的设备上使用为前提，符合了 2006/42/EC“ Machinery Directive”的“机械半成品机械装置”范围内的符合性声明。
如果装有激光加工机的设备作为最终产品运往欧洲境内或在欧洲境内使用时，请采取以下措施，自行确认设备是否符合机械指令。
・关于激光加工机安装在设备的安装位置及方法，请遵从 EN 60204–1 的可访问性和可维护性的要求。
・关于激光加工机的电源，请从设备供电。

■ 根据中华人民共和国电子行业标准 SJ/T 11364 的关于有害物质的信息



产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
实装基板	×	○	○	○	○	○
外装部件 (※)	×	○	○	○	○	○
包装配件	○	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T11364 的规定编制。
○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。
×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

(※) 外装部件包括外廓壳体、标牌类、光学系零件、电缆、连接器、配线用螺丝、端子、安装支架等零件。

批号含义
AC1N (2010 年 3 月生产)
月： A (1 月)、B (2 月)、C (3 月) ・・・・・・・・・ L (12 月)
西历： A ('10 年)、B ('11 年)、C ('12 年) ・・・・・・・ J ('19 年)
0 ('20 年)、1 ('21 年)、2 ('22 年) ・・・・・・・ 9 ('29 年)
每 10 年英文和数字更换

产品使用相关信息

■ 阅读对象

本手册的阅读对象为使用本产品的系统的“系统设计人员”以及“系统管理员”。此外，必须任命“激光安全管理员”，以确保激光安全。

分类	说明
激光安全管理员	具备足够的知识评估和管理激光危害，并负责管理和监督激光危害的人员。激光安全管理员相关要求另载（已记载在激光安全指南中）。
系统设计人员	本产品所在系统的设计人员。必须熟悉系统设计和激光安全相关知识及注意事项。必须熟悉激光和机器安全相关知识及注意事项，并采取保护措施。
系统管理员	被授权操作和管理本产品所在系统的人员。该人员熟悉如何操作激光和机器、如何排除故障以及如何进行维护。必须熟悉激光和机器安全相关的知识和注意事项，并对使用者的操作采取保护措施。

■ 产品使用相关信息

本手册以本公司产品已导入系统并运用为前提，包含了产品使用相关信息。系统设计人员和系统管理员在设计和运用系统之前，应考虑整个系统的安全性。

使用寿命	说明	主要内容条目
一般	介绍一般安全注意事项。	附册 激光安全指南 本手册 安全注意事项 标准规格及相关法规
搬运	介绍搬运产品时的操作注意事项。	本手册 第 2 章
装配和安装	介绍安装、配线时的注意事项。	本手册 第 2 章 / 第 4 章
设定 / 运行	介绍启动和关闭，运行模式以及如何通过外部设备进行控制。	本手册 第 3–5 章 *
清洁 / 维护	介绍需要维护的项目，如日常清洁和更换零件等。	本手册 第 7 章
故障排除	介绍如何处理启动和运行期间可能出现的问题。	本手册 结尾
停止使用	介绍产品报废相关注意事项。	本手册 第 7 章

* ：根据系统配置，请同时参考软件操作手册和通信手册。

本书的查阅方法

■ 符号的查阅方法

重要	• 对为了防止本产品发生故障或误动作、正确维持产品性能而必须遵守的事项和易误操作的事项进行说明。
参考	• 对掌握后可带来便利的内容及与此相关的详细说明、引用源等进行说明。

■ 适用型号

本书适用于以下型号的激光加工机。
在文中，本产品表示“激光加工机”。
设定内容和规格因型号不同时，在文中对适用型号作了指定。
在文中，有时将多个型号汇总表示，如下表所示。
另外，因机型不同，有时插图或画面图像有所差异，敬请注意。

适用型号	文中的表述
VL-W1500	VL-W1 系列
VL-W1A00	
VL-W1506	
VL-W1A06	

■ 操作手册的种类

本产品配备了下列手册，请根据需要阅读手册，正确、安全地使用本产品。另外，在阅读手册之后，请妥善保管。

激光安全指南

对本产品正确安全使用方面的必要事项进行说明。请所有人员务必阅读。

设置、维护指南

对本产品的引进、设置及维护时的必要事项进行说明。
- 产品规格、外形尺寸
- 设置、连接方法
- 使用 I/O 进行控制时的信号内容、输入输出额定值、时序图
- 维护内容

VL-W1 系列 操作手册

对设定操作 VL-W1 系列的步骤、方法及加工内容的画面操作进行说明。

串行通信指令指南

对使用串行通信 (RS-232C/Ethernet) 外部控制本产品时的通信指令进行说明。
对通信条件、通信数据格式、通信指令、控制例等进行说明。
主要供设备和系统设计人员阅读。

参考

- 各手册的 PDF 数据收录在附带 CD-ROM 的“Laser Processing Utility_VL-W1”中。
- 浏览 PDF 手册，需安装 Adobe Systems Incorporated(奥多比系统公司) 的 Adobe Reader(版本 X 以上) 软件。

目录

前言 …… 2
安全注意事项 …… 3
标准规格及相关法规 ……10
产品使用相关信息 ……12
本书的查阅方法 ……13

第 1 章 产品概要 …… 18

1-1 产品型号……19
1-2 产品的构成 …… 20
1-3 包装物品 …… 22
1-4 主要规格 …… 24
1-5 外形尺寸图 …… 26
1-5-1 放射头部 …… 26
1-5-2 光纤单元 …… 27
1-5-3 控制器部 …… 28
1-5-4 电缆 …… 29
1-5-5 控制面板 …… 30
1-6 各部分名称 ……31
1-6-1 放射头 …… 31
1-6-2 控制器 …… 33
1-6-3 DIP 开关 …… 38

第 2 章 激光加工机的设置 …… 40

2-1 设置环境 ……41
2-2 安装空间 …… 42
2-3 放射头的安装 …… 43
2-3-1 安装方向 …… 43
2-3-2 设置时的搬运 …… 43
2-3-3 安装方法 …… 44
2-3-4 加工范围与加工范围的中心位置 …… 45
2-3-5 激光照射位置的确认 …… 46
2-3-6 光纤单元的拆装方法 …… 47
2-3-7 照射光束径调整 …… 51
2-4 控制器的安装 …… 53
2-5 激光加工机的连接 …… 54
2-5-1 放射头、控制器、I/O 端子台的连接 …… 54
2-5-2 电源连接和接地 …… 56
2-5-3 设定、监控用显示器的连接 …… 58

2-5-4 附带 CD-ROM 的安装 …… 61
2-6 系统构建示例 …… 63

第 3 章 运行方法 …… 64

3-1 运行的种类 …… 65
3-2 启动与关闭 …… 66
3-3 基于画面操作的运行 …… 68
3-3-1 画面操作的步骤 …… 68
3-3-2 画面的种类 …… 69
3-3-3 画面的切换方法 …… 72
3-3-4 测试加工和运行模式 …… 74
3-4 基于外部设备的运行 …… 75
3-4-1 使用外部控制的运行方法 …… 75
3-4-2 外部控制时的运行步骤 …… 76
3-5 外部控制的准备 …… 77
3-5-1 DIP 开关的设定 …… 78
3-5-2 通信条件的设定 …… 80
3-5-3 远程模式的设定 …… 81

第 4 章 基于 I/O 的外部控制 …… 82

4-1 I/O 接口的种类 …… 83
4-2 I/O 端子台和 I/O 接口 …… 84
4-2-1 I/O 端子台的信号名和内容 …… 86
4-2-2 I/O 接口的信号名和内容 …… 93
4-2-3 输入额定和输入电路 …… 97
4-2-4 输出额定和输出电路 …… 98
4-3 I/O 端子台的连接 …… 99
4-3-1 出厂时的接线 …… 99
4-3-2 公共端端子的连接 …… 100
4-3-3 传感器连接示例 …… 101
4-3-4 激光停止端子的连接示例 …… 102
4-3-5 I/O 端子的状态确认 …… 103
4-4 联锁接口 …… 104
4-4-1 接口规格和信号名 …… 104
4-4-2 联锁的输入输出电路 …… 106
4-4-3 联锁接口的连接示例 …… 107
4-5 遮光阀关闭输出 …… 108
4-5-1 遮光阀关闭输出端子台规格 …… 108
4-5-2 遮光阀关闭端子台的输出电路 …… 109
4-5-3 遮光阀关闭输出的连接示例 …… 110
4-6 基本控制的时序图 …… 111

4-6-1 从启动到激光照射的流程 …… 111
4-6-2 遮光阀打开 / 关闭 …… 113
4-6-3 激光照射触发的输入：单触发 …… 114
4-6-4 激光照射触发的输入：连续触发 …… 115
4-6-5 向导激光照射输入 …… 116
4-6-6 选择文件 …… 117
4-6-7 触发计数器复位的输入 …… 118
4-6-8 激光停止 1 输入 …… 119
4-6-9 激光停止 2 输入 …… 120
4-6-10 联锁输入 …… 121

第 5 章 基于通信指令的外部控制 …… 122

5-1 串行通信接口的种类 …… 123
5-2 RS-232C(外部控制用) …… 124
5-2-1 接口规格和连接 …… 124
5-2-2 通信条件 (外部控制用) …… 125
5-3 Ethernet …… 126
5-3-1 接口规格和连接 …… 126
5-3-2 通信条件 …… 127
5-3-3 与外部控制设备的连接、设定示例 …… 128

第 6 章 激光功率监视功能 …… 129

6-1 功率监视功能 …… 130
6-1-1 功率监视功能概要 …… 130
6-1-2 功率数据输出的时序图 …… 132
6-2 功率数据的串行通信输出 …… 133
6-2-1 功率数据用 RS-232C 接口规格 …… 133
6-2-2 通信条件 (功率数据用) …… 134
6-2-3 通信顺序 …… 135
6-2-4 通信数据格式 …… 137

第 7 章 维护 …… 142

7-1 主要的维护项目 …… 143
7-2 各部件的维护内容 …… 144
7-2-1 激光射出口保护玻璃 …… 144
7-2-2 激光射出口保护玻璃的更换 …… 145
7-2-3 空气过滤膜 …… 146
7-2-4 吸气口、风扇 (排气口) …… 147
7-2-5 放射头部的清洁 …… 148
7-2-6 垫圈的更换 …… 148
7-2-7 激光发振器 …… 149
7-2-8 振镜扫描仪 …… 152

7-2-9 内部遮光阀 ……153
7-2-10 控制器内部电池……153
7-2-11 保险丝的更换……154
7-3 备份数据的获取 …… 155
7-4 序列号的确认方法 …… 156
7-5 关于激光加工机的废弃 …… 157

故障诊断…… 159

发生问题时的应对措施 …… 160
错误显示的对应 …… 168
警报 ……168
警告 ……171

索引…… 174

第1章 产品概要

1–1 产品型号

激光加工机 VL–W1 系列中，有以下型号的产品。
根据型号的不同，规格有所差异。详情请确认“1–4 主要规格”(24 页)。

型号	加工端激光输出	加工范围
VL–W1500	45W	200mm x 200mm
VL–W1506		400mm x 400mm
VL–W1A00	90W	200mm x 200mm
VL–W1A06		400mm x 400mm

■ 型号的查阅方法

VL-W1 A0 0
① ② ③

① 表示系列名称。“VL–W1”系列是光纤激光加工机。

② 表示激光的输出级别。本产品有下述种类。

50: 加工端激光输出 45W

A0: 加工端激光输出 90W

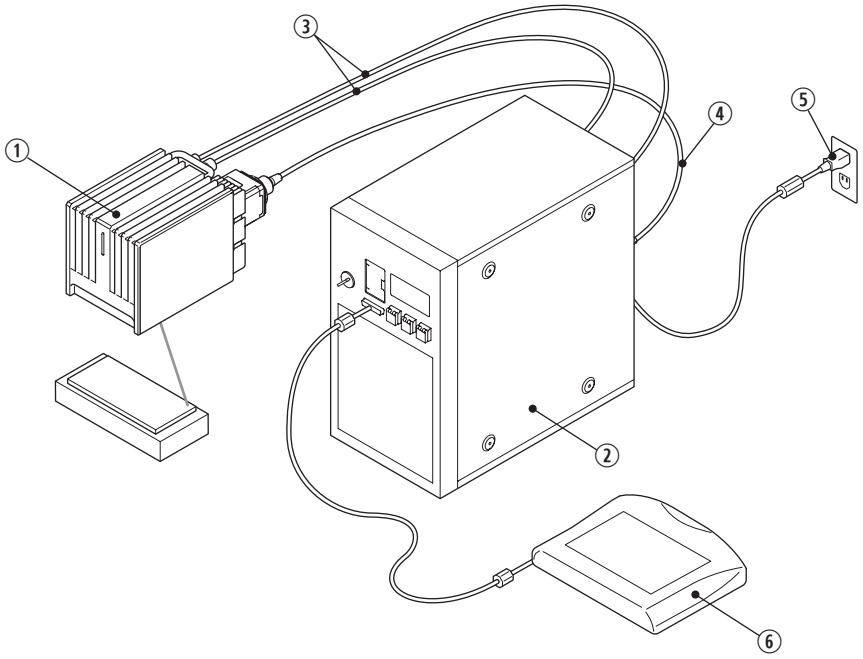
③ 表示加工范围。本产品有下述种类。

0: 加工范围 200mm x 200mm

6: 加工范围 400mm x 400mm

1–2 产品的构成

本产品是通过照射激光光束，对对象物进行加工的激光加工机。
激光加工机 VL–W1 系列 (以下为激光加工机) 主要由以下设备构成。



No.	名称	说明
①	放射头部	照射激光的单元。内部搭载了光学零件、扫描仪。
②	控制器部	生成加工数据的单元。搭载了激光发振器、主电源及各种用于与外部设备进行连接的接口。
③	单元电源线 (附属品) 信号线 (附属品)	连接放射头部和控制器部的电缆。
④	光缆	向放射头传输由控制器振荡的激光的缆线。
⑤	AC 电源线 (选购件)	向控制器供电的 AC 电源线。请使用专用的选购电源线或相对本产品的电源规格有充足余量的额定电缆。另外，请用符合所在国家、地区的法规和标准的 AC 电源线。
⑥	控制面板 (选购件) 或 市售的显示器和鼠标 (未包含在本产品中。)	连接另售的控制面板或市售的显示器和鼠标，通过画面操作设定激光加工机的加工数据。也可作为运行时的显示器来使用。

■ 选购件

本产品中备有以下选购件 (另售)。
关于选购件的购买及详情请咨询就近的营业所。

选购件	型号
AC 电源线：额定值 125V AC，PSE 认证电缆 (日本用)	LP–ACA10
AC 电源线：额定值 250V AC，PSE 认证电缆 (日本用)	LP–ACA11
AC 电源线：额定值 250V AC，CE 认证电缆 (欧州用) *1	LP–ACA12
控制面板	LP–ADP40 (生产终止品) LP–ADP50
空气过滤膜 (更换用)	LP–AFT50X5
激光射出口保护玻璃 (更换用)	LP–ACV70
放射头用垫圈组件 (更换用)	LP–APK10X5

*1 ：额定值 250V AC、CE 认证电缆 (欧洲用) 插头符合以下标准。
VDE、DEMKO、NEMKO、FIMKO、SEMKO、OVE、KEMA、CEBEC

重要

・关于 AC 电源线，请使用额定值足以满足本产品电源规格的电缆。此外，请使用符合本产品使用国家或地区的法规和标准的电缆。

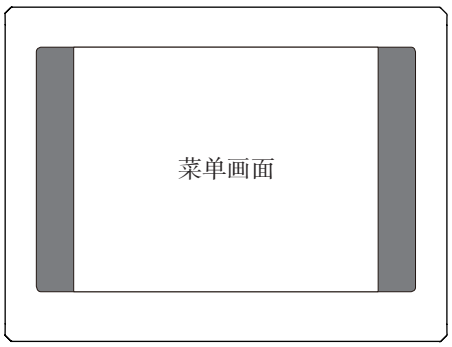
参考

・有关中国用的 AC 电源线 (额定值 250V AC, CCC 认证电缆) 的推荐产品，请咨询就近的营业所。

■ LP–ADP40 和 LP–ADP50 的兼容性

项目	LP–ADP40	LP–ADP50
图像分辨率	8.4 inches	10.1 inches (宽屏)
显示分辨率	800 × 600 (SVGA)	1280 × 800 (WXGA)*1
接口	D–sub 25 针	D–sub 25 针
蜂鸣声 (触摸时)	有	无
安装扭矩	0.8N·m (M4 深度 6mm)	0.7 ± 0.1 N·m (M4 深度 5mm)
外形尺寸	W:253mm × H:197mm × D:41.5mm	W:265mm × H:200mm × D:36mm
附属品	墙钩、笔架	无

*1 ：在 LP–ADP50 的情况下，LCD 分辨率为 1280×800 (WXGA)，因此菜单画面显示在中心位置。

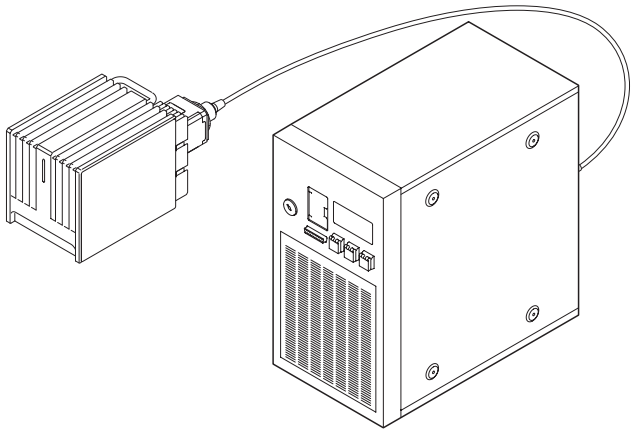


1–3 包装物品

使用前，请确认下列包装物品是否齐全。
本产品是以放射头和控制器的组件包装成 1 箱。
万一包装物品不齐全时，烦请您与原销售店或就近的营业所联系。

重要

・请务必保管好包装材料。本产品属于精密设备，为防止运输原因导致故障，运输时请务必使用本产品原有包装材料。



☐ 激光加工机 (放射头・控制器)
1 台



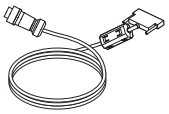
☐ 系统钥匙

2 个



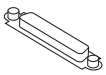
☐ 单元电源线

1 根



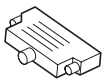
☐ 信号线

1 根



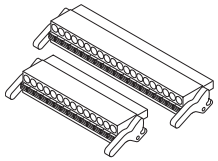
☐ I/O 接口

1 个



☐ I/O 接口罩

1 个



☐ I/O 端子台

20 pin：1 个
14 pin：1 个



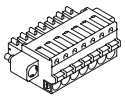
☐ 短路棒
(装在一部分 I/O 端子台上)

7 个



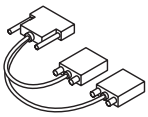
☐ 联锁连接器

2 个



☐ 遮光阀关闭输出端子台

1 个



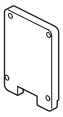
☐ 转接线束

1 个



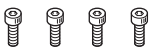
☐ USB 连接线 (2m)

1 根



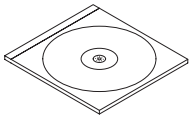
☐ 扫描单元保护盖

1 个



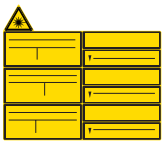
☐ M5 螺丝 (扫描单元保护盖用)

4 个



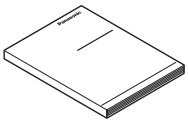
☐ Laser Processing Utility_VL-W1 (CD-ROM) *1

1 张



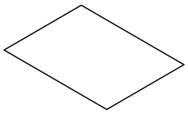
☐ 警告・说明・开口标签

1 张



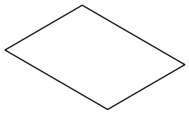
☐ 激光安全指南

1 本



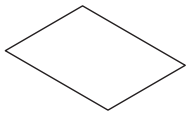
☐ 搬运注意书 / PDF 手册介绍

1 张



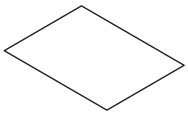
☐ General information for safety (在 EU/UK 使用时的指南书)

1 张



☐ 欧盟符合性声明的副本

1 册



☐ 英国符合性声明的副本

1 册

*1 : 以下数据收录在本 CD-ROM 中。

PC 设定用软件
Logo 数据转换软件
Logo 数据编辑软件

PDF 手册	语言
激光安全指南	中文 (简体)、英文、日文
VL-W1 系列 设置、维护指南	
VL-W1 系列 串行通信指令指南	
VL-W1 系列 操作手册	
Logo 数据编辑软件操作手册	
Logo 数据转换软件操作手册	

参考

・本产品中没有附带 AC 电源线。请使用专用的选购电源线或相对本产品的电源规格有充足余量的额定电缆。另外，请用符合所在国家、地区的法规和标准的 AC 电源线。关于选购电源线，请参见“1-5-4 电缆”(29 页)。

1-4 主要规格

■ 光学规格

项目	型号	
	VL-W1500 VL-W1A00	VL-W1506 VL-W1A06
集光镜	单透镜	
加工范围 (X, Y) [mm] *1	200 × 200	400 × 400
工件距离 (基准位置 ± 设定范围) [mm]	315 ± 15	685 ± 15
照射光束径调整范围 [mm] *2	ϕ 0.7 ~ ϕ 2.0	ϕ 1.0 ~ ϕ 2.0
照射角度 [°]	90 ± 22	

*1 : 每个产品约有 ± 1.2mm 的加工范围个体差。
*2 : 如果使用环境温度会变动，则照射光束直径每 1℃变化 1% 左右。

■ 激光规格 / 其他基本规格

项目		型号	
		VL-W1500 VL-W1506	VL-W1A00 VL-W1A06
加工用激光	激光种类	Yb : 光纤激光 波长 : 1070nm 第 4 类激光	
	发振器平均输出	50W	100W
	加工端平均输出 *3	45W ± 5%	90W ± 5%
	激光发振方式	CW 发振	
向导激光、激光指示器		红色半导体激光 波长 : 655nm 第 2 类激光 最大输出 : 1mW 以下	
扫描方式		数字振镜扫描仪	
扫描速度 *4		最大 3000 mm/s	
光束遮蔽装置		遮光阀 (配备于放射头内部)	
加工工件状态		静止	
文件登录数		2048 个文件	
加工数据	可读取图形	VEC *5、DXF、HPGL *6、BMP *6、JPEG *6	
	可设定图形	直线、圆、圆弧、四边形、定点	
支持的外部存储设备		USB 存储器 *7	
输入输出端口		I/O 端子台、I/O 接口、联锁接口、遮光阀关闭输出端子台	
串行通信接口		EIA-RS-232C(外部控制用、功率数据用)、Ethernet(外部控制用)	
附属软件		Logo 数据转换软件、Logo 数据编辑软件	
支持附属软件的 OS *8		Windows® 10 Pro 32bit, 64bit / Windows® 8.1 Pro 32bit, 64bit	
设定画面显示语言		中文 (简体)、英文、日文、德文	
系统启动所需时间		约 75 秒	
激光激发所需时间		约 15 秒	
电源电压		90V – 132V AC 或 180V – 264V AC(含电压波动 ± 10%)*9 频率 50Hz/60Hz	

项目		型号	
		VL-W1500 VL-W1506	VL-W1A00 VL-W1A06
消耗功率 *10	100V AC 时	580VA 以下	740VA 以下
	200V AC 时	720VA 以下	830VA 以下
接地方式		放射头和控制器均为直接接地	
冷却方式	放射头	自然空冷	
	控制器	强制空冷	
使用环境温度 *11		0℃ ~ +40℃	
保存环境温度 *11		−10℃ ~ +60℃	
使用环境湿度 *11		35% ~ 85%RH	
放射头保护构造 *12		IP54	
过电压类别		Ⅱ	
污染度		2	
使用场所		室内、高度 1000m 以下的场所	
光缆长度		5m ± 0.2m，最小弯曲半径 70mm	
安装方向	放射头	·激光射出口水平向下 ·激光射出口水平向上 ·放射头背面垂直向上	
	控制器	纵置、横置	
主体重量	放射头	约 12kg	
	控制器	约 28kg	约 35kg
组装电池	种类	氟化石墨锂原电池	
	名称、型号	BR-1 / 2AAC2P	
	数量	1 个	
	重量	约 9.5g	

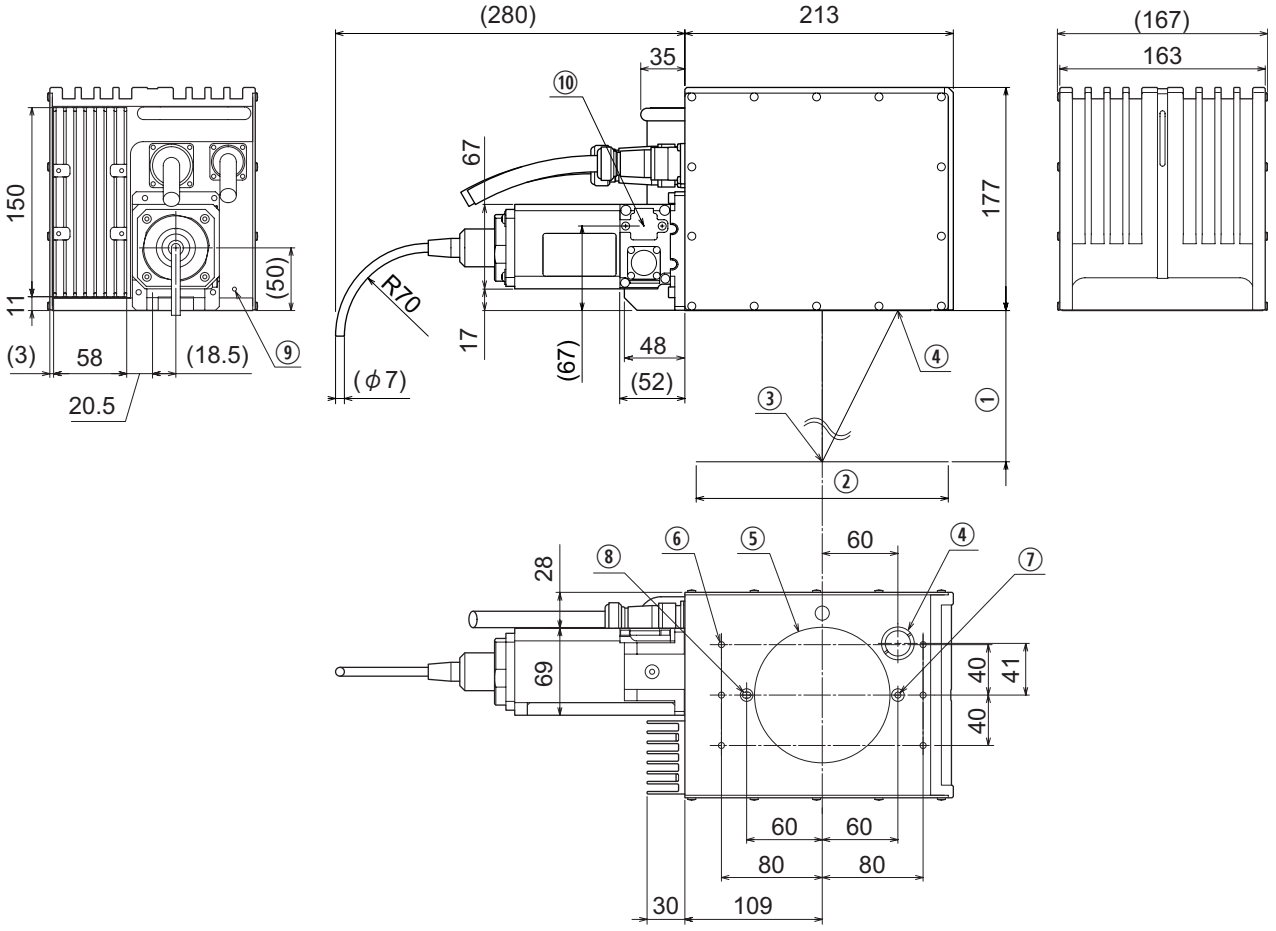
*3 ：将设定功率设为最大后的加工端的输出。(出厂时)
*4 ：此处所示数值为可输入的设定范围。对于可保证加工品质的设定值，因加工条件及对象材质有所差异。
*5 ：VEC 为激光加工机专用图形文件格式。
*6 ：请事先用附属软件“logo 数据转换软件”将 HPGL、BMP、JPEG 格式的图形转换为 VEC 格式。
*7 ：请事先进行确认动作。请使用以 FAT 32 格式化的 USB 存储器。无法使用带密码功能的 USB 存储器。
*8 ：请允许我公司从支持的 OS 中，删除 Microsoft 已终止技术支持的 OS 版本。
*9 ：电源电压自动切换。
*10 ：启动时的冲击电流 (代表值) 如下所示。(流通时间为 10ms 以下)
100V AC 时 : 80A
200V AC 时 : 160A
*11 ：控制器、放射头通用。无结露、结冰。为防止结露，在保管场所和使用场所有温度差时，请缓慢地使机器温度适应环境温度。
*12 ：控制器部不是保护构造。放射头部的保护构造仅在光纤单元、各类电线接口、照射光束径调整机构的外盖已被正确装上的状态下才能发挥性能。

1–5 外形尺寸图

1–5–1 放射头部

■ VL–W1500, VL–W1A00, VL–W1506, VL–W1A06

单位：mm



No.	说明
①	工件距离 (基准位置 ± 设定范围) : VL–W1500, VL–W1A00: 315mm ± 15mm / VL–W1506, VL–W1A06: 685mm ± 15mm
②	加工范围 (X, Y) : VL–W1500, VL–W1A00: 200mm x 200mm / VL–W1506, VL–W1A06: 400mm x 400mm
③	加工范围的中心位置
④	激光指示器射出口 : ϕ 26 mm(透镜直径 : ϕ 20mm、向加工区域的中心方向照射)
⑤	激光射出口直径 : ϕ 70 mm(透镜部 : ϕ 62mm)
⑥	固定放射头部用螺孔 (6 处) : M6 螺丝、深度 6
⑦	定位放射头部用销孔 : $\phi\ 4\ ^{+0.03}_{0}$ 、深度 6
⑧	定位放射头部用销孔 : 腰形孔 $\phi\ 4\ ^{+0.03}_{0}$ ×6、深度 6
⑨	机框接地用螺丝 : M4 螺丝、深度 5
⑩	照射光束径调整机构

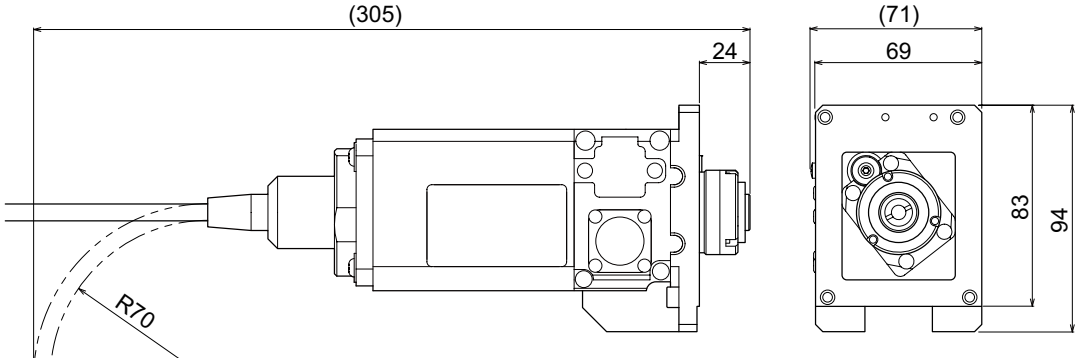
参考

・关于放射头设置的详情，请参见“2–3–3 安装方法”(44 页)。

1-5-2 光纤单元

拆卸光纤单元时

单位：mm



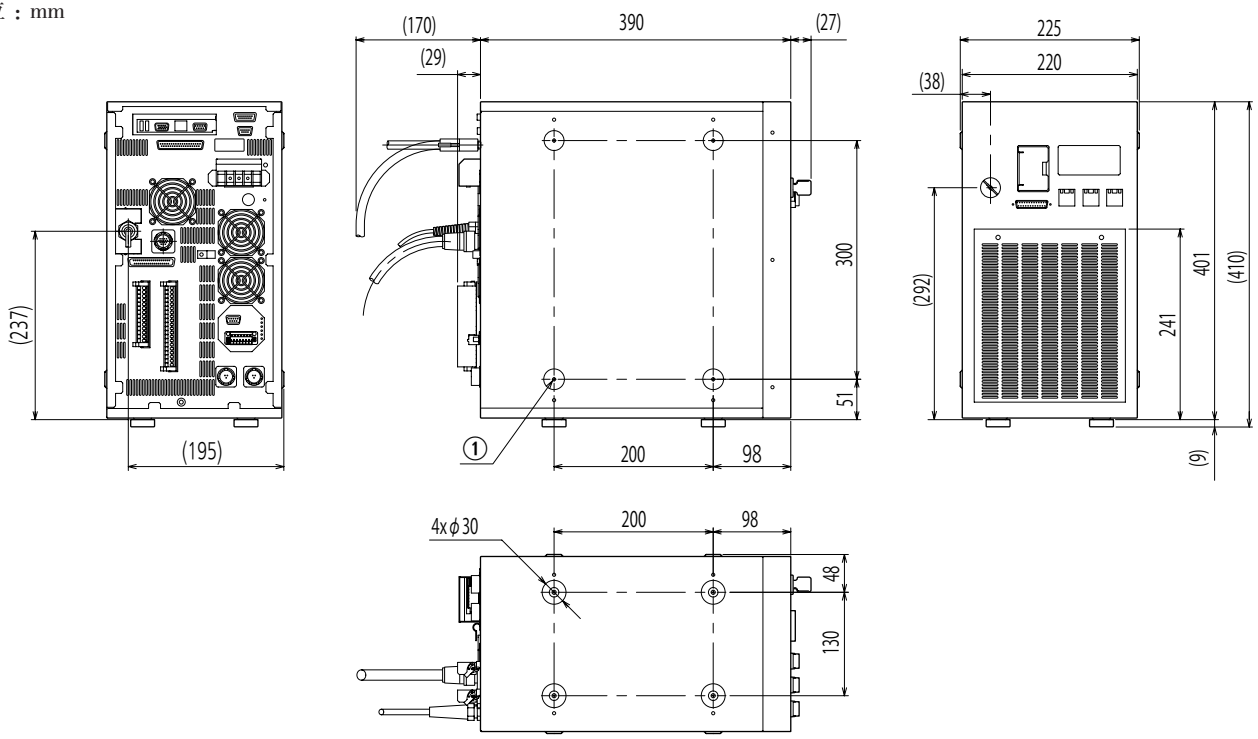
参考

・关于光纤单元的拆卸，请参见“2-3-6 光纤单元的拆装方法”(47 页)。

1-5-3 控制器部

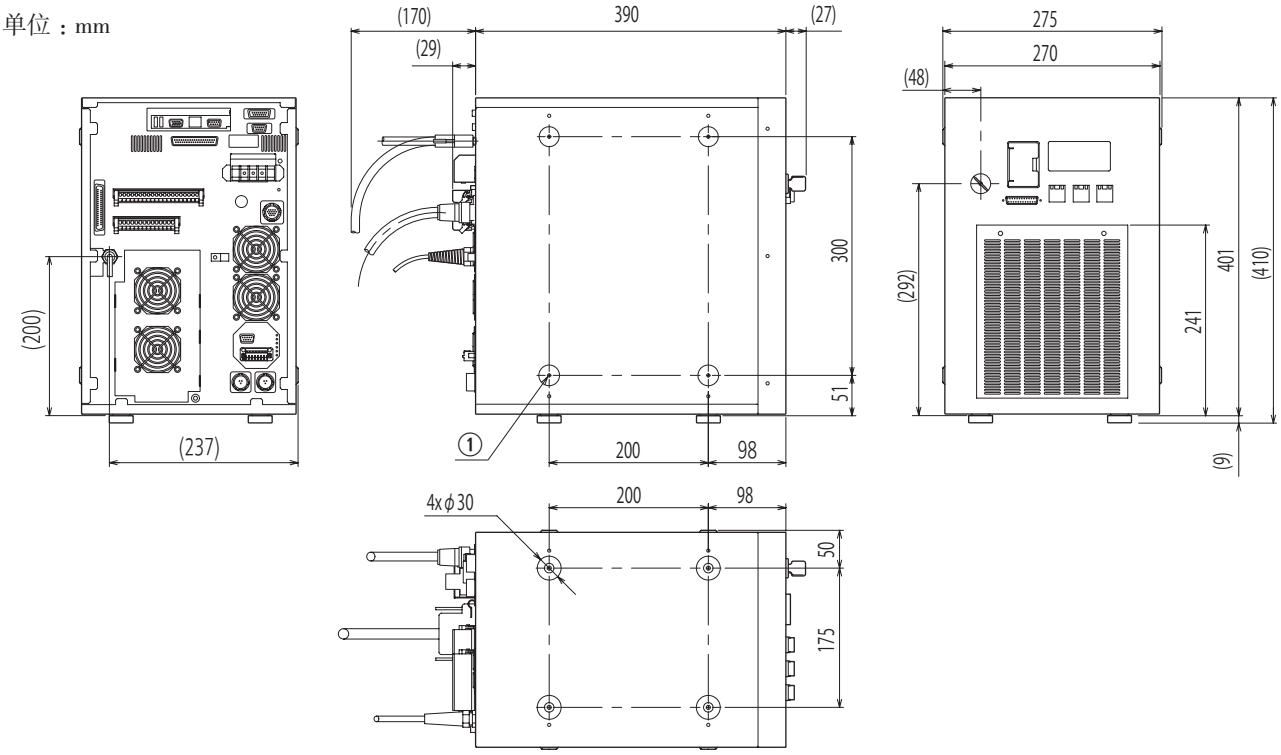
■ VL-W1500, VL-W1506

单位：mm



■ VL-W1A00, VL-W1A06

单位：mm

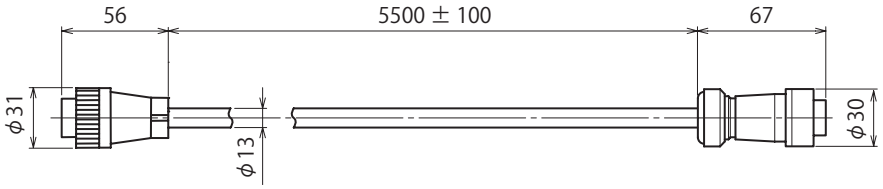


No.	说明
①	安装橡胶垫用螺孔（底面、两个侧面各 4 个）：M5 螺丝、深度 6 橡胶垫可换装在任一侧面上。

1-5-4 电缆

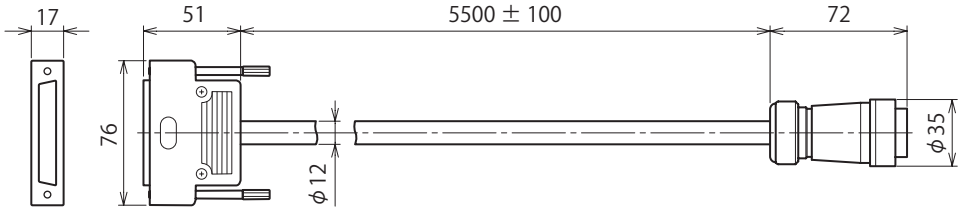
■ 单元电源线

单位：mm
最小弯曲半径 100mm



■ 信号线

单位：mm
最小弯曲半径 100mm



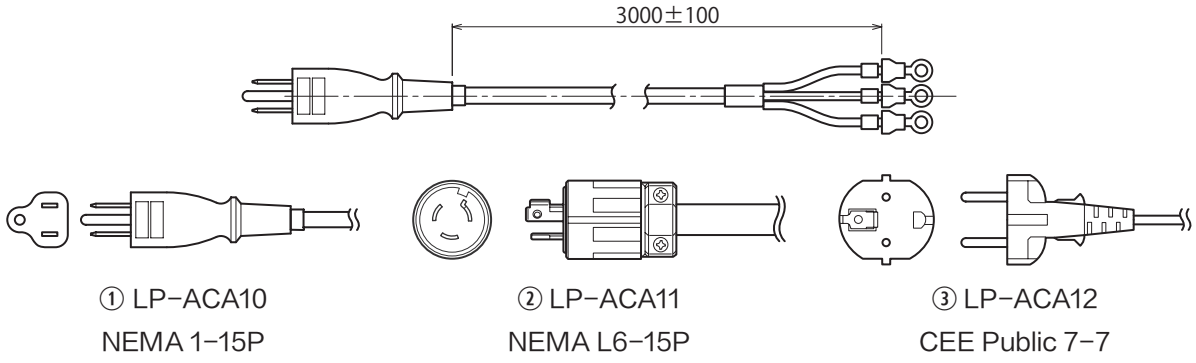
■ AC 电源线 (另售品)

本产品的 AC 电源线是另售品。请使用专用的选购电源线或相对本产品的电源规格有充足余量的额定电缆。另外，请用符合所在国家、地区的法规和标准的 AC 电源线。

① 额定值 125V AC，PPSE 认证电缆 (日本用): LP-ACA10
② 额定值 250V AC，PSE 认证电缆 (日本用) : LP-ACA11
③ 额定值 250V AC，CE 认证电缆 (欧州用): LP-ACA12

额定值 250V AC、CE 认证电缆 (欧洲用) 插头符合以下标准。
VDE、DEMKO、NEMKO、FIMKO、SEMKO、OVE、KEMA、CEBEC

单位：mm
LP-ACA10、LP-ACA12: 最小弯曲半径 50mm
LP-ACA11: 最小弯曲半径 70mm



重要

・请务必把附带的 AC 电源线的接地端子永久地接地。

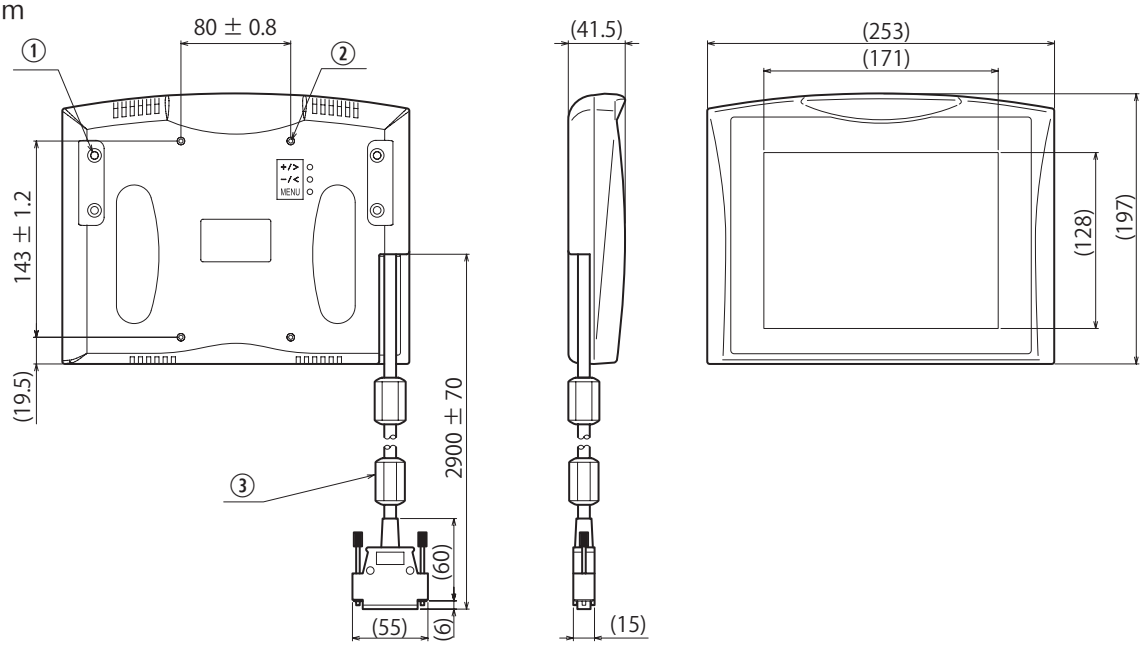
参考

・有关中国用的 AC 电源线 (额定值 250V AC, CCC 认证电缆) 的推荐产品，请咨询就近的营业所。

1-5-5 控制面板

■ LP-ADP40 (生产终止品)

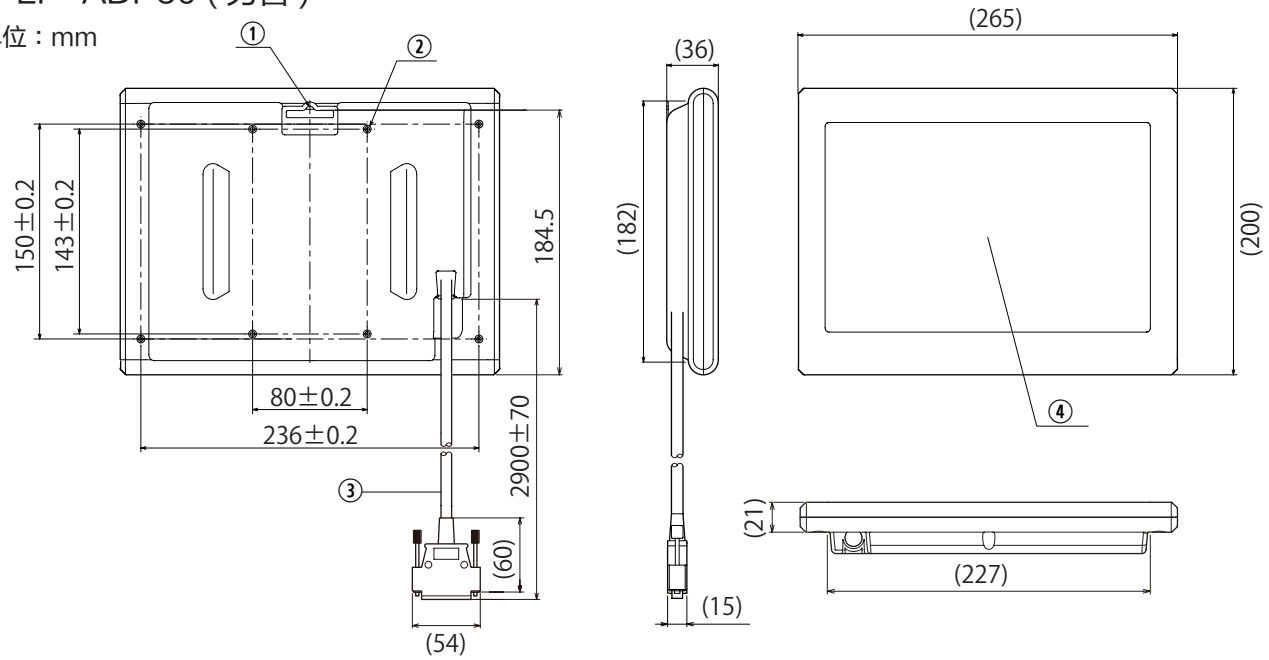
单位：mm



No.	说明
①	笔架固定用螺母 M4、深 6(左右两侧)
②	固定用螺母 (4 个) M4、深 6
③	控制器连接线

■ LP-ADP50 (另售)

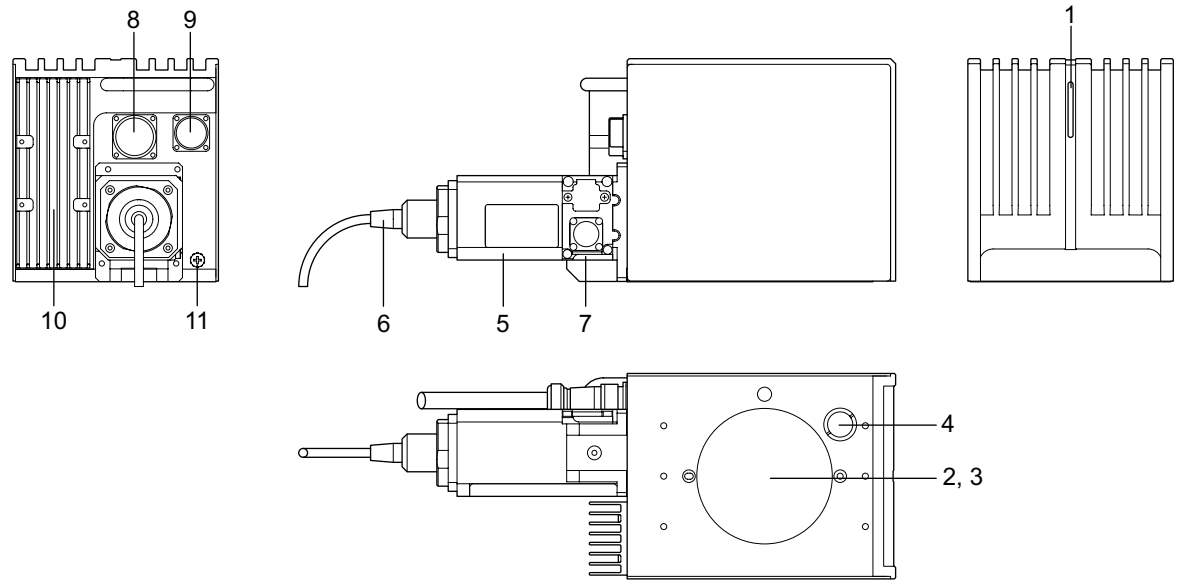
单位：mm



No.	说明
①	挂壁孔：孔径尺寸 33mm × 5mm、挂钩部 R3mm
②	固定用螺母 (8 个)：M4 螺丝、深度 5mm、拧紧扭矩 0.7 ± 0.1N・m 请固定内侧 4 处或外侧 4 处。
③	连接电缆：最小弯曲半径 65mm、电缆直径 φ 8.6mm
④	触控面板：显示面积 216mm × 135mm

1-6 各部分名称

1-6-1 放射头



1. 激光放射指示灯

   显示激光放射和激光加工机状态的指示灯。

状态	指示灯颜色
激光照射中	橙灯亮起
激光激发状态 / 遮光阀打开时	绿灯亮起
激光激发状态 / 遮光阀关闭时	白灯亮起
激光激发中 (未完成时)/ 遮光阀打开时	绿灯闪烁
激光激发中 (未完成时)/ 遮光阀关闭时	白灯闪烁
激光非激发状态	熄灭

⚠警告

・将激光加工机的放射指示灯设置于使用者看不到的位置时，请将市售的指示灯或警告灯等设置于容易看到设备的位置。

2. 激光射出口

   射出加工用激光及向导激光的射出口。

3. 激光射出口保护玻璃

   安装有以免激光射出口脏污或受损的保护玻璃。
   请一律在装上保护玻璃的状态下进行使用。

4. 激光指示器射出口

   使用向导激光显示工件距离时，会从此射出口斜向照射红色激光指示器。详情请参见“2-3-5 激光照射位置的确认”(46 页)
   要使用向导激光确认工件距离时，设置时请勿挡住激光指示器射出口。

5. 光纤单元

向放射头传输激光的单元。
光纤单元可在放射头处进行装拆。请参见“2–3–6 光纤单元的拆装方法”(47 页)。

6. 光缆

用于传输激光的缆线。此缆线不能从光纤单元拆下。

7. 照射光束径调整机构

转动调整螺丝、变更激光光束的照射范围。
请参见“2–3–7 照射光束径调整”(51 页)。

8. 信号接口 : SIGNAL

执行放射头与控制器之间的通信的接口。
请连接附带的信号线。

9. 电源接口 : POWER

向放射头供电的接口。
请连接附带的单元电源线。

10. 散热片

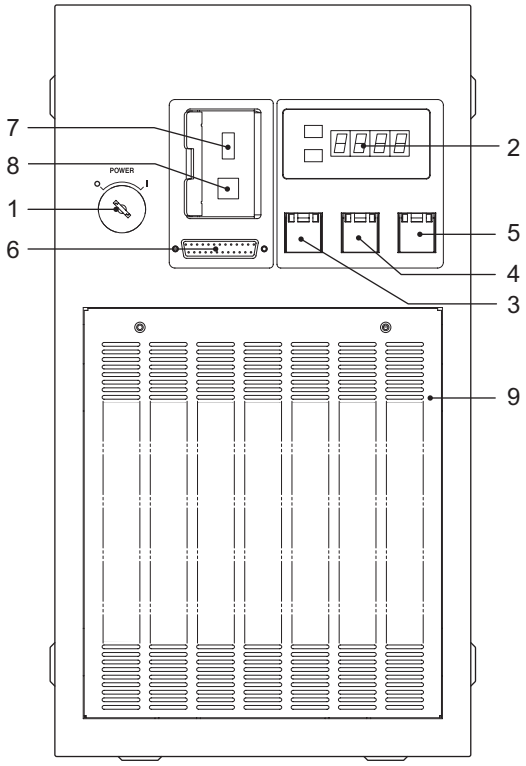
使放射头散热的散热片。

11. 机框接地端子 : F.G.

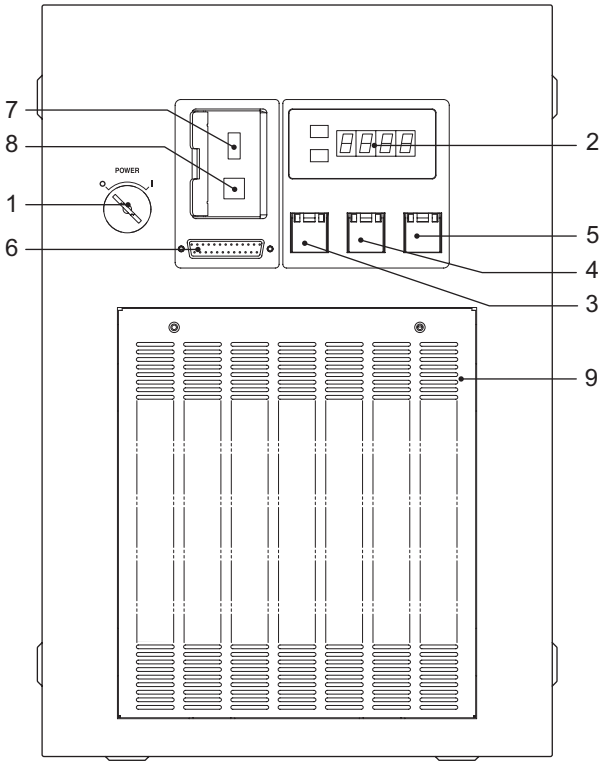
用于接地的端子。请将此端子永久地连接至接地部。

1-6-2 控制器

■ 正面



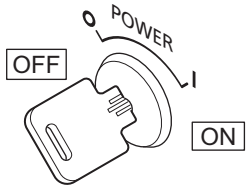
VL-W1500, VL-W1506



VL-W1A00, VL-W1A06

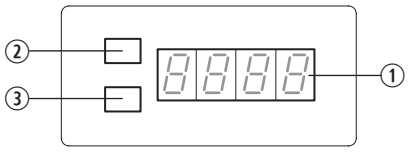
1. 钥匙开关：POWER

激光加工机的主电源开关。
打开 (|) 钥匙开关则系统启动，关闭 (○) 钥匙开关则系统停止。
仅关闭钥匙开关 (○位置) 时可拔下系统钥匙。
不使用激光加工机时，请拔下系统钥匙，并由安全管理人员进行保管。
将钥匙开关置于 OFF 后再次置于 ON 时，请间隔 5 秒以上。
另外，在系统启动过程中 (主指示灯闪烁期间)，请勿将钥匙开关置于 OFF。



2. 控制器部显示面板

显示激光放射和激光加工机状态的显示部。



No.	显示部名称	状态	显示内容
①	FILE No. / ERROR CODE	正常时	显示所选择的文件号码
		发生错误时	显示错误代码 (参见 168 页)
②	主指示灯：MAIN	系统启动状态	绿灯亮起
		系统启动中 (未完成时)	绿灯闪烁
③	激光放射指示灯：LASING	激光照射中	橙灯亮起

3. 激光激发开关 (带白色 LED 的开关) : LASER SUPPLY

用于开始激发激光的开关。
按下开关后白色灯闪烁 (约 15 秒)，达到激光可照射状态后白色灯亮。

4. 远程开关 (带白色 LED 的开关) : REMOTE

用于将激光加工机设为远程模式 (由外部设备控制激光加工机的模式) 的开关。
按下此开关则白色灯亮，且可通过 I/O 及串行通信指令进行控制。

5. 警报复位开关 (带蓝色 LED 的开关) : ALARM RESET

将系统从警报状态复位时的复位输入用开关。
发生警报时，蓝色灯亮。请在解除警报原因后，按下开关。

6. 控制面板连接口 : CONSOLE

连接专用的控制面板 (另售) 的接口。

7. USB 接口 A : USB MEDIA

连接 USB 存储器或 USB 鼠标的端子。
将数据登录至激光加工机时或保存激光加工机内的数据时，连接市售的 USB 存储器。(无法使用带密码功能的 USB 存储器。)
使用市售的显示器进行设定时，也可连接 USB 鼠标。
在背面也配备了 USB 接口。

重要

・在 USB 接口上，请勿连接 USB 存储器、USB 鼠标以外的设备。

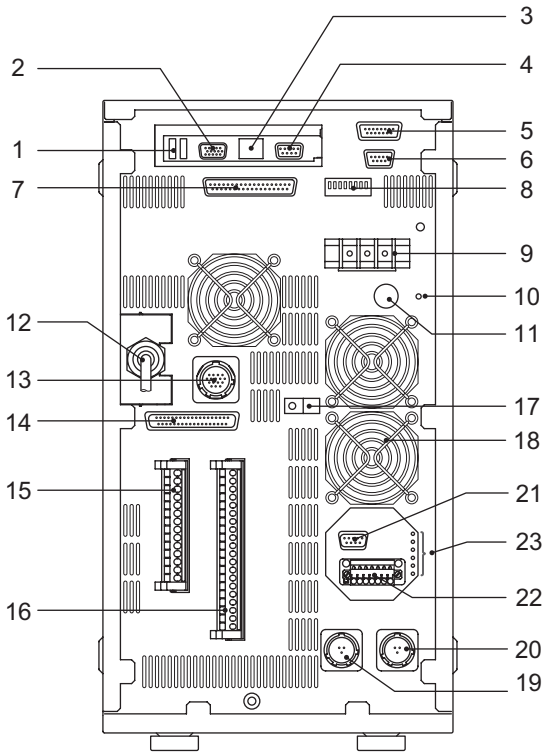
8. USB 接口 B : PC

将通过附带的 logo 数据编辑软件制作的图形文件 (.VEC) 转送至激光加工机时连接 PC。
连接附带的 USB 连接线。

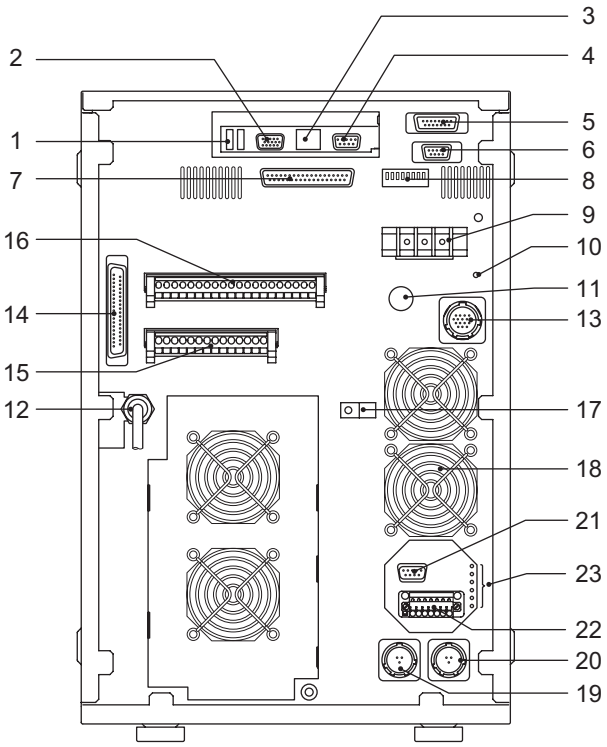
9. 控制器部空冷用吸气口

控制器的空冷用吸气口。装有空气过滤膜。

■ 背面



VL-W1500, VL-W1506



VL-W1A00, VL-W1A06

1. USB 接口 A(2 个接口)
   连接 USB 存储器或 USB 鼠标的端子。
   将数据登录至激光加工机时或保存激光加工机内的数据时，连接市售的 USB 存储器。(无法使用带密码功能的 USB 存储器。)
   使用市售的显示器进行设定时，也可连接 USB 鼠标。
   在正面也配备了 USB 接口。

重要

・在 USB 接口上，请勿连接 USB 存储器、USB 鼠标以外的设备。

2. VGA 接口 :VGA OUT
   用于连接市售的显示器的接口。使用控制面板 (另售) 时，连接附带的转接线束。

3. Ethernet 端口 (LAN 接口)
   使用 Ethernet 对激光加工机进行串行通信控制时，连接外部设备。
   详情请参见“串行通信指令指南”。
   对在外部控制不使用 Ethernet 时，请勿在 Ethernet 接口上进行任何连接。

4. 转接接口 : RETURN OUT
5. 控制面板转接接口 : (VGA+RETURN)IN
   使用控制面板 (另售) 时，连接附带的转接线束。

6. RS-232C 接口 (外部控制用) : RS-232C
   使用 RS-232C 对激光加工机进行串行通信控制时，连接外部设备。
   详情请参见“串行通信指令指南”。

7. 信号接口 : SIGNAL
   执行放射头与控制器之间的通信的接口。请连接附带的信号线。

8. DIP 开关
对激光加工机进行初始设定用的开关。
详情请参见“1–6–3 DIP 开关”(38 页)。

重要

・在 DIP 开关上装有树脂制的盖子。为防止粉尘侵入控制器内部，请经常装上此盖子。

9. AC 电源端子 : AC INPUT
用于连接 AC 电源的端子。
90V – 132V AC 或 180V – 264V AC(含电压波动 ± 10%), 50/60Hz(电压、频率自动切换)
请务必把附带的 AC 电源线的接地端子永久地接地。

参考

・本产品中没有附带 AC 电源线。请使用专用的选购电源线或相对本产品的电源规格有充足余量的额定电缆。另外，请用符合所在国家、地区的法规和标准的 AC 电源线。关于选购电源线，请参见“1–5–4 电缆”(29 页)。

10. 保护导体端子
用于接地的端子。请将此端子永久地连接至接地部。

11. 保险丝座 : FUSE 10A
当保险丝熔断后进行更换时，请转动保险丝座并取下。
详情请参见“7–2–11 保险丝的更换”(154 页)。

12. 光缆
用于传输激光的缆线。不能从控制器侧拔下此缆线。

13. 电源接口 : POWER
向放射头供电的接口。请连接附带的单元电源线。

14. I/O 接口 : I/O
连接用于外部控制激光加工机的信号的端子。使用时，请使用附带的 I/O 接口和 I/O 接口罩。
详情请参见“4–2–2 I/O 接口的信号名和内容”(93 页)。

15. I/O 端子台 (输出端) : OUTPUT
16. I/O 端子台 (输入端) : INPUT
连接用于外部控制激光加工机的信号的端子。
请连接附带的 I/O 端子台。
详情请参见“4–2–1 I/O 端子台的信号名和内容”(86 页)。

17. 线夹
固定 AC 电源线的线夹。

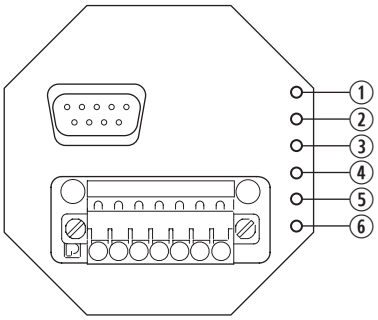
18. 控制器部空冷用风扇 (排气口)
控制器空冷用风扇。

19. 联锁接口 :INTERLOCK1
20. 联锁接口 :INTERLOCK2
请在构建用于停止激光放射的联锁系统时使用。
建议使用两个联锁接口构建双重安全系统。
详情请参见“4–4 联锁接口”(104 页)。

21. 功率数据用 RS–232C 接口 :POWER DATA (RS–232C)
自动测量加工中的激光功率，通过串行通信数据发送测量结果。请参见“6–2 功率数据的串行通信输出”(133 页)。

22. 遮光阀关闭输出端子台 :SHUTTER CLOSE OUT
・端子 No.1–3 ：表示内部遮光阀为关闭状态的输出。请通过安全 PLC 等构建装置的安全监视系统。请参见“4–5 遮光阀关闭输出”(108 页)。

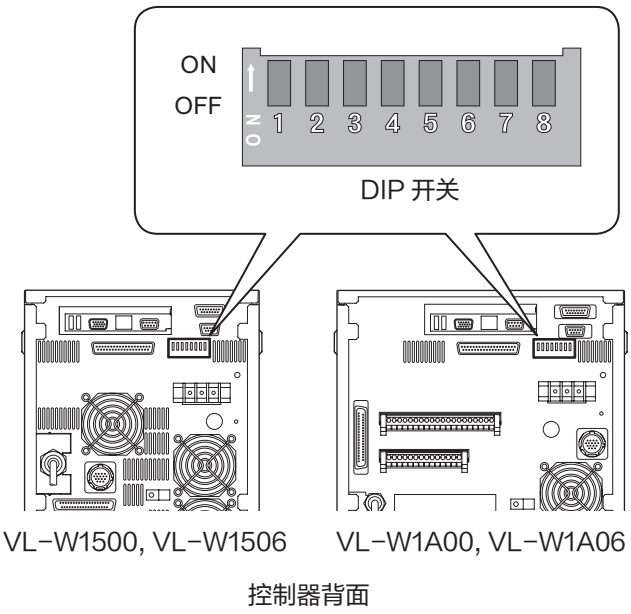
23. 功率数据 / 遮光阀 / 联锁指示灯
表示功率数据输出、遮光阀关闭输出、联锁输入的状态。



No.	显示部位名称	状态
①	功率数据通信 ： TxD / RxD	通过串行通信输出加工中的激光功率时，在以下条件灯亮。 ・激光加工机收到电文后 ：闪烁 1 次 ・从激光加工机发出功率数据后 ：闪烁 2 次
②	未使用的	未使用的
③	遮光阀关闭 1 输出 ： SHUTTER CLOSE 1 OUT	SHUTTER CLOSE 1 OUT (遮光阀关闭输出端子 No.2) 在 ON 的期间灯亮。 在 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 都亮起的状态，表示遮光阀是关闭着的。
④	遮光阀关闭 2 输出 ： SHUTTER CLOSE 2 OUT	SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子 No.3) 在 ON 的期间灯亮。 在 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 都亮起的状态，表示遮光阀是关闭着的。
⑤	联锁 1 断开 ： INTERLOCK 1 OPEN	联锁接口 1 的 INTERLOCK 1 IN – INTERLOCK 1 COM. 之间为断开状态期间灯亮。
⑥	联锁 2 断开 ： INTERLOCK 2 OPEN	联锁接口 2 的 INTERLOCK 2 IN – INTERLOCK 2 COM. 之间为断开状态期间灯亮。

1-6-3 DIP 开关

使用搭载于控制器背面的 DIP 开关，选择激光加工机的动作设定。

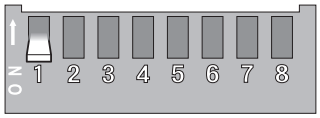
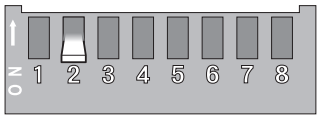
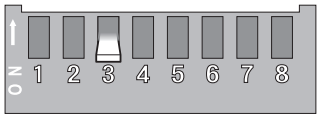
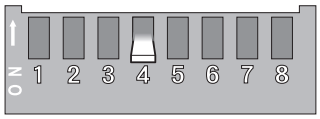
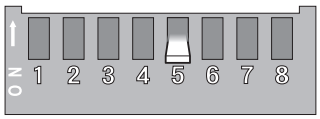


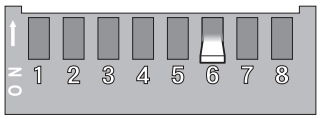
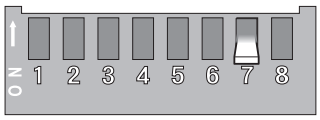
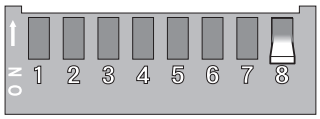
重要

- 在 DIP 开关上装有树脂制的盖子。为防止粉尘侵入控制器内部，请经常装上此盖子。

参考

- DIP 开关出厂时均被置于 OFF 侧。
- 请在电源断开状态下变更 DIP 开关。

项目	内容
No.1 	系统预留。使用时请保持设定为 OFF。
No.2 	外部控制时，选择用 I/O 或通信指令控制以下动作。 ON：通过串行通信指令控制以下动作 ・激光激发 (LSR) ・遮光阀开闭 (SHT) ・向导激光 (GID) ・测量用激光照射 (SPT) OFF：通过 I/O 控制以下动作 ・激光激发 ・遮光阀开闭 ・向导激光照射
No.3 	设定发生错误时的蜂鸣器。 ON：发生错误时，不鸣响蜂鸣器。 OFF：发生错误时，鸣响蜂鸣器。
No.4 	选择将画面从运行模式切换至设定模式时的密码锁的有效 / 无效。请参见“忘记密码时”(72 页)。 ON：将密码锁设为无效。 OFF：将密码锁设为有效。
No.5 	选择过渡至远程模式的方法。 ON：使用 I/O 端子台的 No.X5“REMOTE IN”。 OFF：使用控制器正面的远程开关。 **参考** ・将 No.6 设为 ON 时，请将 No.5 设定为 OFF。

项目	内容
No.6 	选择启动激光加工机时的远程模式状态。 ON：启动时远程模式 ON OFF：启动时远程模式 OFF 参考 ・将 No.5 设为 ON 时，请将 No.6 设定为 OFF。
警告	・在 DIP 开关 No.5 或 No.6 为 ON 的状态下使用时，请构建因紧急停止或联锁导致激光照射停止后的通过手动操作进行激光再激发的系统作为安全对策。
No.7 	系统预留。使用时请保持设定为 OFF。
No.8 	系统预留。使用时请保持设定为 OFF。

第 2 章 激光加工机的设置

2-1 设置环境

请在以下环境中使用本产品。

项目	VL-W1500, VL-W1A00, VL-W1506,VL-W1A06
使用环境温度 *1	0℃ ~ +40℃
使用环境湿度 *1	35% ~ 85%RH
保存环境温度 *1	−10℃ ~ +60℃ *2
保护构造 *3	IP54（仅放射头部）
污染度	2
使用场所	室内、高度 1000m 以下的场所

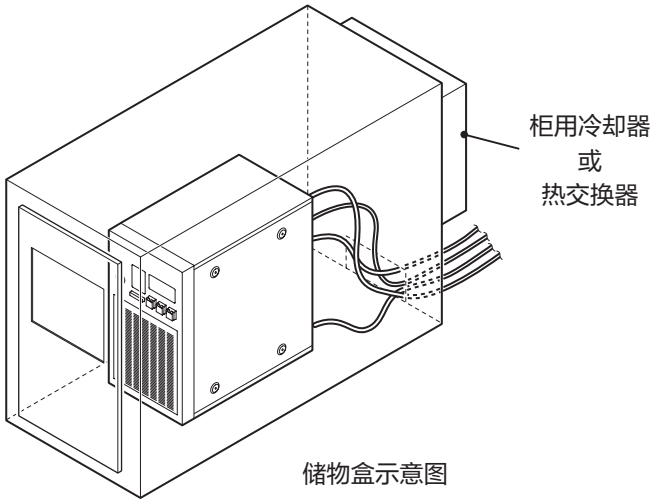
*1 : 无结露、结冰。

*2 : 为防止结露，在保管场所和使用场所有温度差时，请缓慢地使机器温度适应周围温度。

*3 : 控制器部不是保护构造。放射头部的保护构造仅在光纤单元、各类电线接口、照射光束径调整的外盖在已正确装上的状态发挥性能。

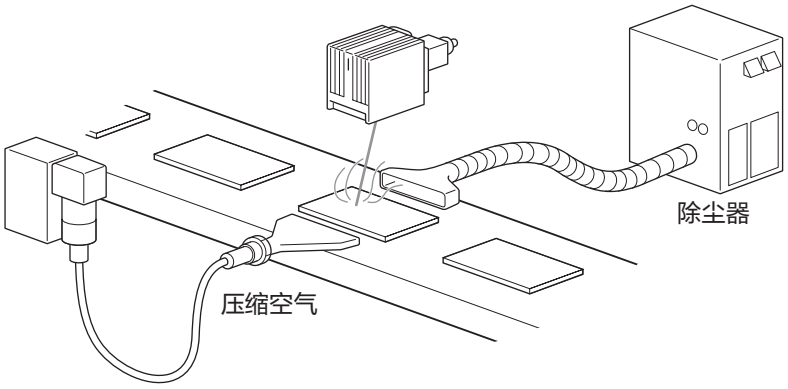
重要

- 请勿在振动、冲击较多的场所设置。
- 请勿在油雾环境中使用。
- 在产生粉尘的环境中设置控制器时，请采取对策。如使用储物盒等，以免粉尘进入控制器内部。
- 将控制器装入储物盒时，请根据环境温度使用配备柜用冷却器或热交换器的储物盒，以免影响激光加工机的空冷性能。



储物盒示意图

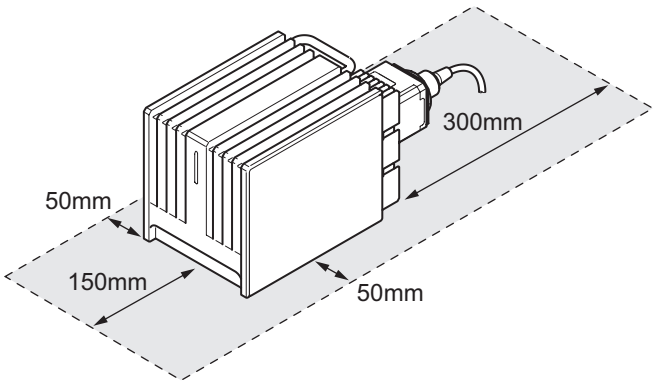
- 请使用除尘器清除激光射出口和激光光路上的粉尘、烟雾。请将除尘器的吸气口设置在激光照射位置附近，以便有效吸尘。在会产生容易附着于透镜表面上的粉尘、油烟等的环境下，建议确保压缩空气流通，并切实吸尘。



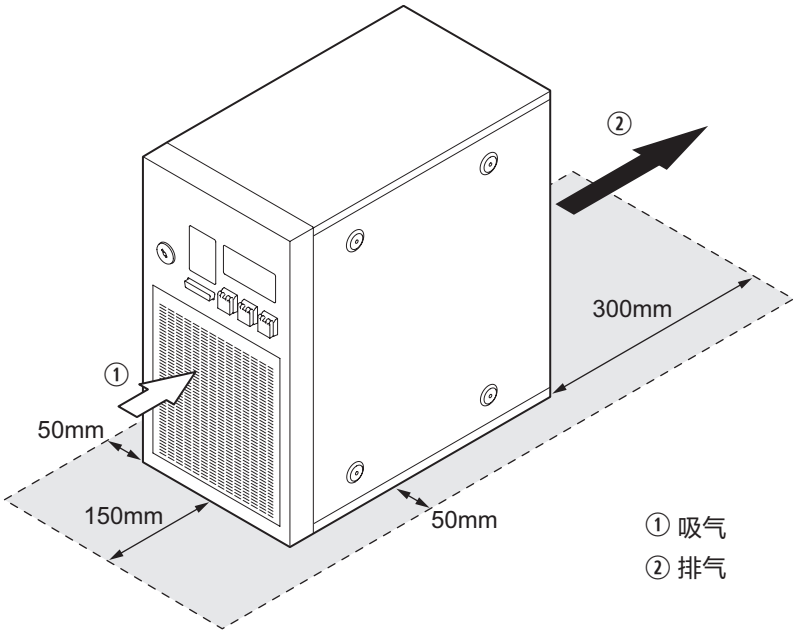
2-2 安装空间

为了保持稳定的运行状态，设置时请确保下图所示空间。

■ 放射头



■ 控制器



重要

- 为确保激光加工机的空冷性能，请将放射头、控制器设置在通风性良好的场所。
- 与散热物体紧贴安装时，环境温度可能会超过规格范围从而导致故障。

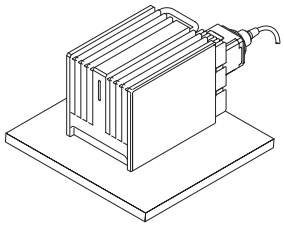
2-3 放射头的安装

⚠警告

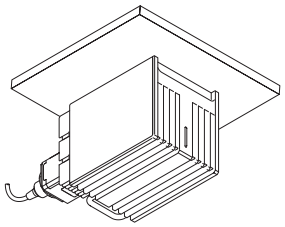
- 请务必在切断电源后再进行设置作业。否则，可能导致触电。
- 设置时，请避免激光光路达到眼的高度。
- 请采取对策，用防护围栏遮蔽激光光路，避免直射光及反射光的照射。

2-3-1 安装方向

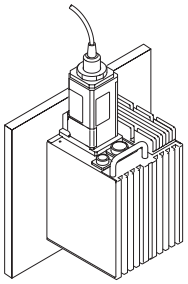
放射头部可沿下图所示方向进行设置。



将激光射出口水平向下设置



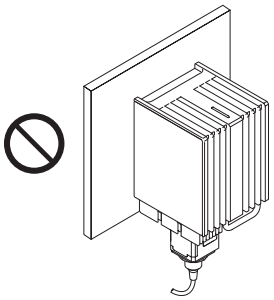
将激光射出口水平向上设置

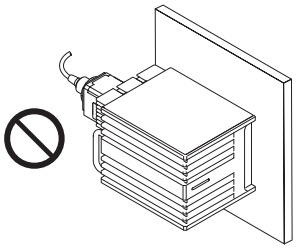


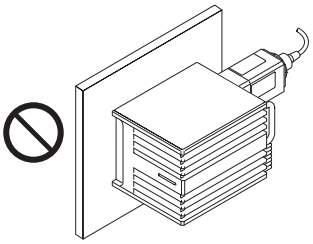
将放射头背面垂直向上设置

重要

- 请勿将放射头组装到移动装置里进行使用。
- 请将底面（激光射出口侧）作为设置面进行固定。
- 将放射头部的激光射出口 (镜面) 朝上设置时，请定期进行清洁，以免粉尘或灰尘附着于激光射出口。
- 不能将放射头的侧面或正面朝上进行设置。此外，不能倾斜放射头部进行设置。







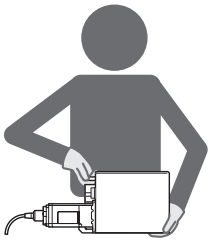
2-3-2 设置时的搬运

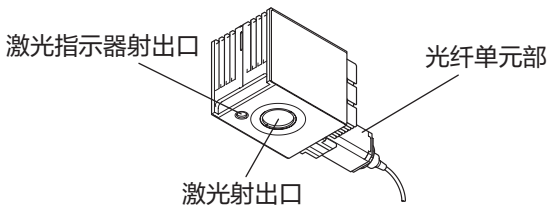
⚠警告

- 搬运本产品时，请穿戴防滑手套和安全靴，两手牢牢地托住本体。请勿握住接口部或电缆进行搬运。
- 掉落或设置过程中夹住手脚时，可能导致受伤。

重要

- 严禁握住光纤单元部进行搬运。
- 请勿触摸放射头的激光射出口。否则，可能对加工品质产生不良影响。
- 搬运放射头时，请按照下图所示进行搬运。





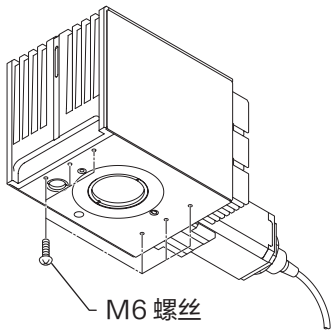
2-3-3 安装方法

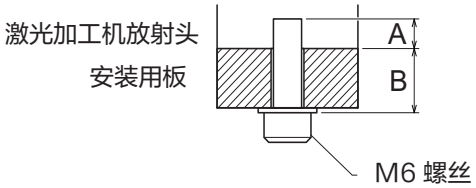
・安装放射头的板，请选择平行且耐用的铝板或具有同等散热性的材质。
・安装位置的详情请参见“1-5-1 放射头部”(26 页)。
・请按以下条件固定放射头。

项目	型号
	VL-W1500, VL-W1A00, VL-W1506, VL-W1A06
固定面	底面 (激光射出口侧)
固定螺丝	M6 螺丝 6 处
螺丝插入长度	5mm 以上 6mm 以下
拧紧扭矩	3.0N・m 以下
安装板厚度 (推荐)	10mm ~ 15mm

重要

・请勿插入超过规定长度的螺丝。否则可能导致产品故障。



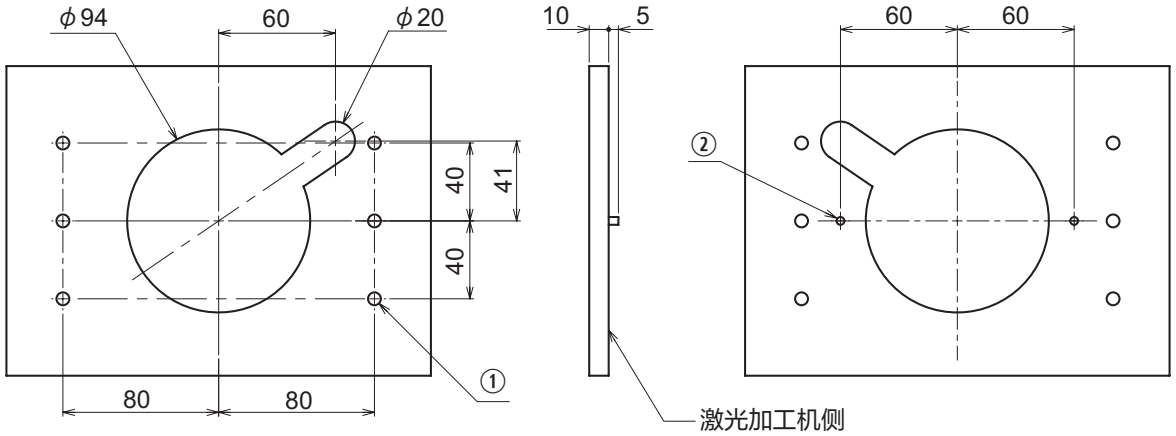


A : 螺丝插入长度 5mm ~ 6mm
B : 台面厚度 + 垫圈厚度

■ 放射头安装用底座示例

安装放射头的板尺寸示例如下所示。

板厚 10mm 时
单位 : mm

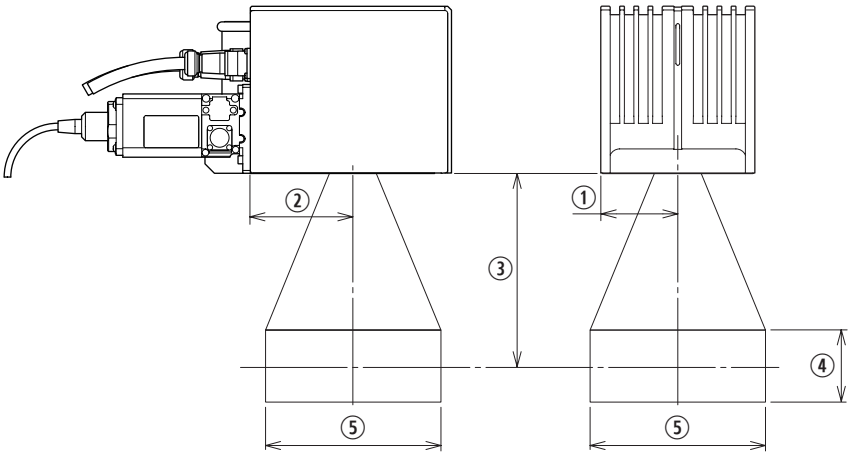


No.	说明
①	固定放射头部用孔 (6 处): ϕ 6.6 贯通
②	定位销 (2 处) : ϕ 4、SUS 销钉、高 5

参考

・激光指示器沿加工区域中心方向斜向照射。建议将激光射出口和激光指示器射出口的孔连起来进行加工，以防止激光指示器的光路干涉安装板。

2-3-4 加工范围与加工范围的中心位置



位置	型号			
	VL-W1500	VL-W1A00	VL-W1506	VL-W1A06
① 激光射出口中心点距离	81.5 mm			
② 激光射出口中心点距离	109 mm			
③ 工件距离 (基准位置)	315 mm		685 mm	
④ 工件距离设定范围	± 15 mm			
⑤ 加工范围 (X, Y)	200 mm x 200 mm		400 mm x 400 mm	

重要

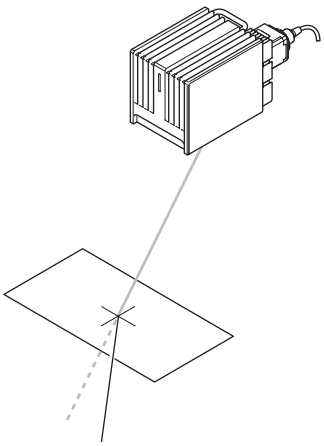
- 照射激光时，请勿在激光加工机的放射头和加工对象物之间进行任何设置。
- 将外部遮光阀或防护围栏设置在激光光路上时，请使用激光不易反射的材质（使用金属时实行黑色涂装等）。若激光光路上有反射物，激光反射可能会导致放射头内部部件损伤。
- 在激光加工机的周围设置传感器或相机等设备时，请确认设置位置，避免激光或其反射光损伤这些设备。

2-3-5 激光照射位置的确认

配备了照射红色激光以指示激光照射的大致位置的“向导激光”，作为用于目视确认激光加工机的激光照射位置的功能。
从以下显示模式中选择通过向导激光照射的内容。

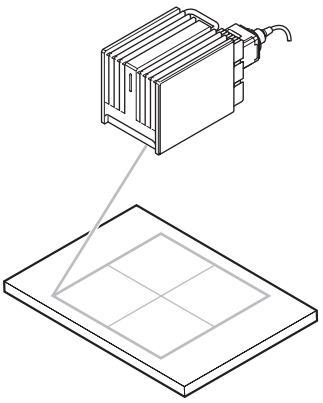
项目	说明
加工区域	通过向导激光指示加工区域边框和区域的中心线。
加工图形	通过向导激光显示在文件里设定的图形。 不显示激光功率补正已设定为 0% 的图形。
功率补正为 0 的图形	在设定的图形数据中，通过向导激光 , 仅显示激光功率已被设定为 0% 的图形 (VEC/DXF、简易图形)。
工件距离	确认激光加工机放射头到工件加工面之间的距离是否在设定的工件距离的位置上。 斜向射出的激光指示器 (显示点) 最靠近从放射头垂直照射的向导激光 (显示十字) 的中心的位置，为设定的工件距离的参考位置。

指示工件距离示图



点最靠近十字中心的位置
为工件距离的参考位置。

指示加工区域示图



重要

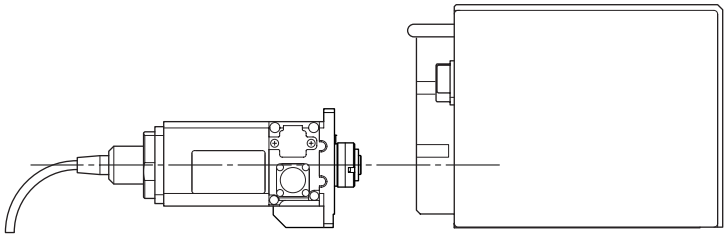
- 请将向导激光作为用于位置确认的参考基准来使用。为获得合适的加工品质，请在实际工件上激光照射后，再对工件距离、加工对象工件位置进行微调。
- 拆装光纤单元后，相对向导激光的照射位置，加工用激光的照射位置可能会发生偏移。此时，请参见操作手册实施加工区域校正。

参考

- 向导激光的操作方法，请参见操作手册。

2-3-6 光纤单元的拆装方法

本产品可在设置时暂时性的从放射头拆下光纤单元。出厂时，光纤单元被连接于放射头部。



光纤单元

重要

- 不可拔下控制器侧的光缆。若强行拔下光缆，则可能导致故障。
- 请使用序列号相同的放射头和控制器的组合。
- 本产品的保护构造仅在已正确安装光纤单元的状态下才能发挥性能。请仔细阅读本项后正确进行拆装。
- 光纤单元的拆装有可能导致加工用激光的照射位置相对向导激光照射位置发生偏移。此时，请参见操作手册实施加工区域校正。

■ 作业环境

⚠警告 ・请在拔下 AC 电源线后安装光纤单元。否则，有因激光导致的辐射或触电的危险。

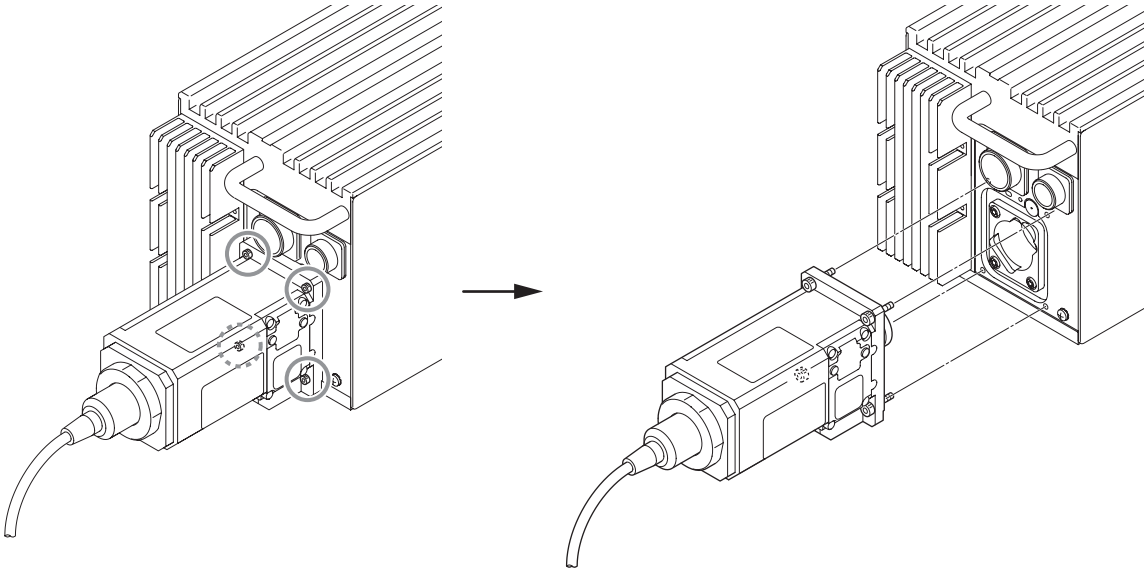
- 请勿在产生油雾、灰尘・粉尘等的环境下拆下光纤单元。若为上述环境，则请在良性环境下进行安装作业后再搬运至作业场所。

■ 需要准备的物品

- 内六角扳手 (圆头内六角扳手、M5、L=150mm)
- M5 螺丝 (附属品)
- 扫描单元保护盖 (附属品)
- 新的塑料袋 (保护光纤单元用)
- 光纤单元用 O 形圈 (另售品)
- 光学透镜用空气除尘剂

■ 拆卸方法

1. 使用六角扳手拧松固定光纤单元的 4 个螺丝。请用手支撑光纤单元，保持水平的同时拆下光纤单元。



重要

・请勿拆下指定螺丝以外的部件，否则可能导致故障。
・为了防止螺丝头塌陷，螺丝的拧紧工具请使用圆头型的工具，尽量垂直插入。

2. 在光纤单元的透镜部套上塑料袋或保鲜膜，防止污垢的附着。

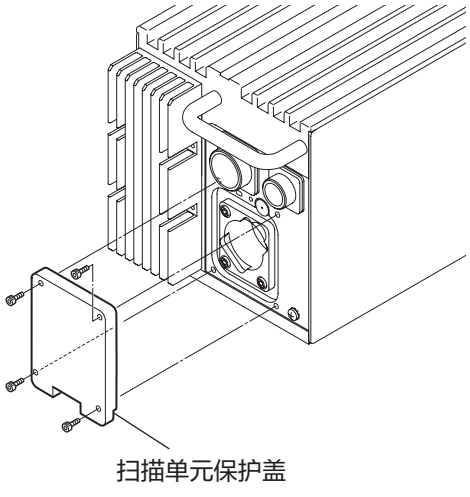
重要

・为避免灰尘或污垢附着于光纤单元的透镜部，请进行适当处理。如果在透镜脏污的状态下使用，可能导致加工品质下降或产品故障。

3. 装上扫描单元保护盖。

使用内六角扳手安装 4 个螺丝。

拧紧扭矩：0.7N・m 以上 1.3N・m 以下



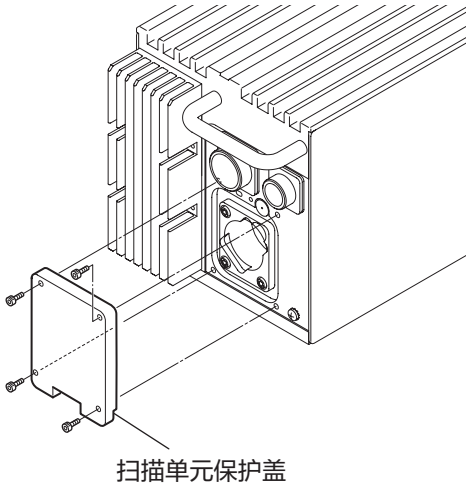
重要

・在安装之前，请勿拆下扫描单元保护盖。
・由于扫描单元保护盖是暂时性的物品，不发挥防水、防尘性能。

■ 安装方法

1. 取下扫描单元保护盖。

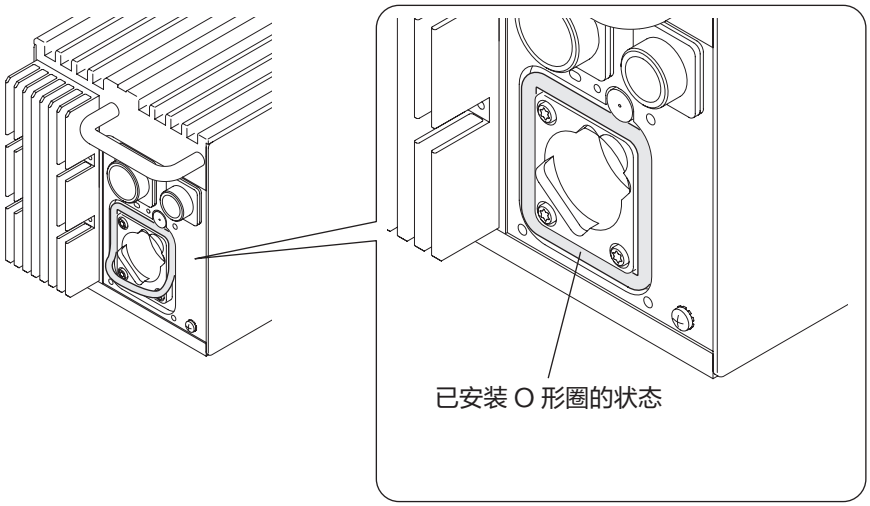
请妥善保管扫描单元保护盖，以免丢失。



重要

・请确保放射头内部的玻璃（阻隔玻璃）上无指纹、灰尘、粉尘、油脂等异物附着。脏污时，请用光学透镜用空气除尘剂喷扫灰尘。

2. 请确认 O 形圈已被正确安装在光纤单元安装部位上。



重要

・O 形圈已劣化时，请更换。关于更换用的 O 形圈（垫圈组件）的购买，请咨询就近的营业所。

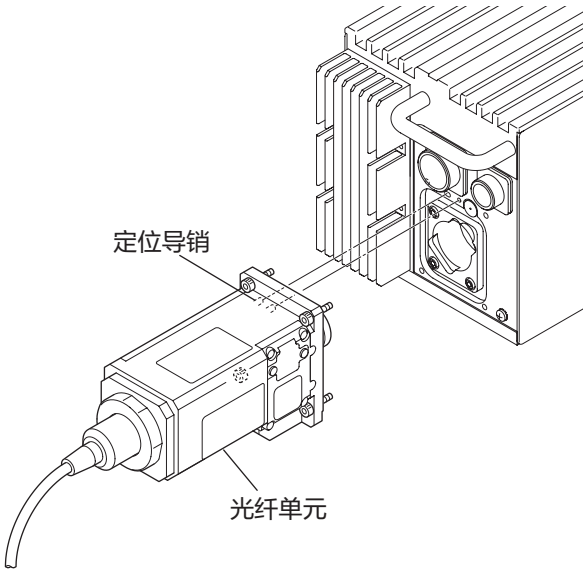
3. 请确认光缆没有扭曲。

光纤单元的透镜部上装有塑料袋或保鲜膜时，将塑料袋或保鲜膜取下。

重要

・如果在光缆扭曲的状态进行安装，会导致激光输出减少或故障。

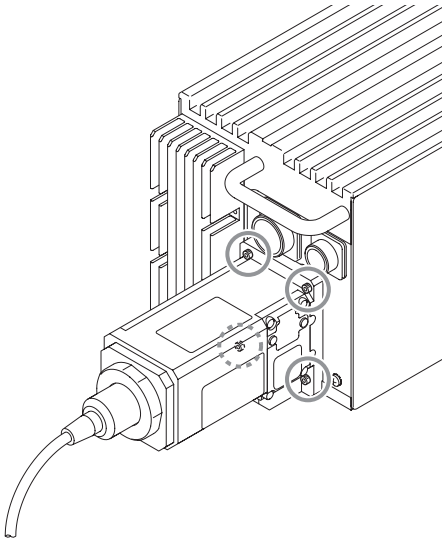
4. 将定位导销插入光纤单元的销槽，安装光纤单元。



重要

・请确保光纤单元插入部上无指纹、灰尘、粉尘、油脂等异物附着。脏污时，请用光学透镜用空气除尘剂等喷扫灰尘。

5. 将光纤单元的螺丝预紧固后，请按规定扭矩 (1.5N・m) 均匀地旋紧。



重要

・安装时，请勿对光纤单元施加冲击。
・为了防止螺丝头塌陷，螺丝的拧紧工具请使用圆头型的工具，尽量垂直插入。
・如果强行插入螺丝等使 O 形圈变形时，本产品的保护构造不会充分地发挥性能。请使用扭矩扳手等按规定扭矩均匀地旋紧。

6. 确认激光的照射位置是否偏离出厂时的状态。

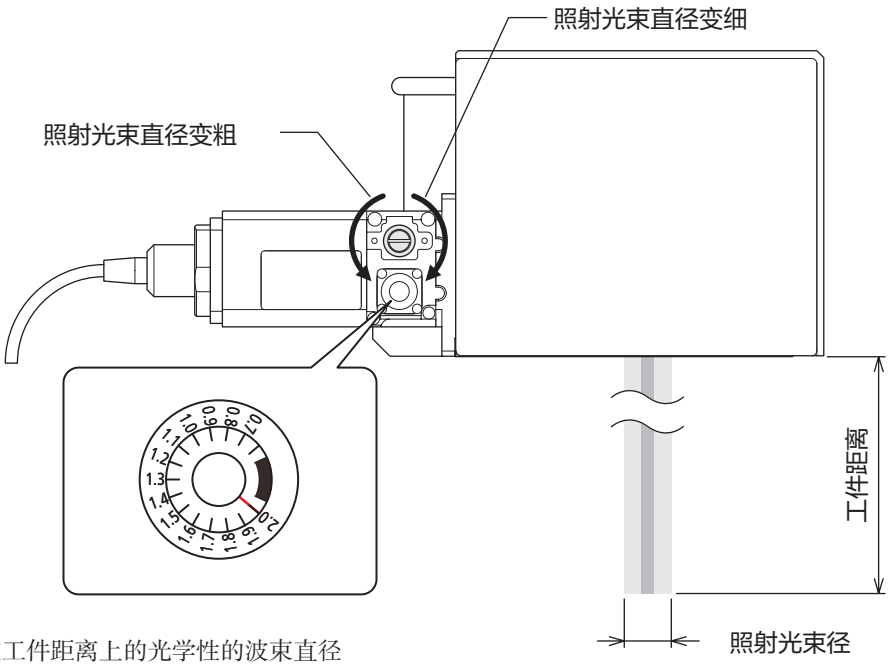
请参见操作手册实施加工区域校正。(维护画面)

2-3-7 照射光束径调整

使用照射光束径调整机构，可光学性地改变在工件距离上的激光光束直径。
请在调整加工条件时使用。

重要

- 照射光束径调整是变更光学的光束直径，与实际的加工线宽有所不同。加工线宽根据与照射光束直径、工件材质、激光功率、扫描速度等条件的组合会改变。
- 变更照射光束直径，激光功率密度会改变。请在实际的加工工件上照射激光、确认加工品质，并调整激光功率和扫描速度。
- 如果使用环境温度会变动，则照射光束直径每 1℃变化 1% 左右。为获得稳定的加工品质，请在适度的温度环境下进行使用。（推荐 20℃ ±5℃）
- 实行照射光束径调整后，请务必关闭外盖。如果没有关闭外盖，照射光束直径有可能会变动。另外，在照射光束径调整机构的外盖打开的状态，本产品放射头的保护构造不能充分地发挥性能。

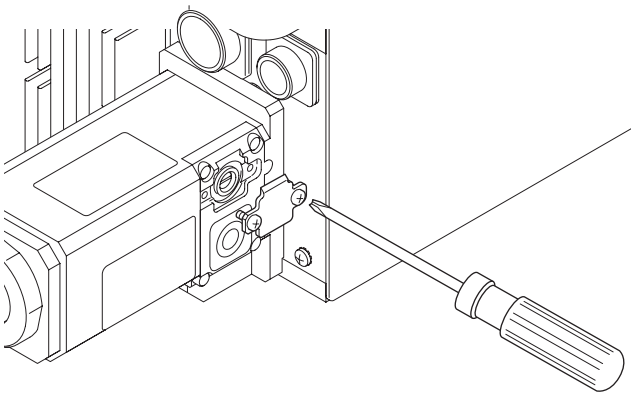


在工件距离上的光学性的波束直径

型号	VL-W1500, VL-W1A00	VL-W1506, VL-W1A06
调整范围	ϕ 0.7 mm ~ ϕ 2.0 mm	ϕ 1.0 mm ~ ϕ 2.0 mm
出厂时设定	ϕ 1.3 mm	ϕ 1.3 mm

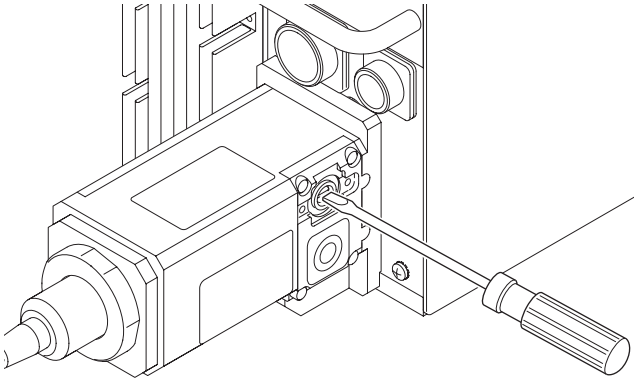
1. 使用十字螺丝刀，将照射光束径调整机构的外盖取下。

请妥善保管外盖，以免丢失。



2. 使用一字螺丝刀，转动照射光束径调整螺丝。

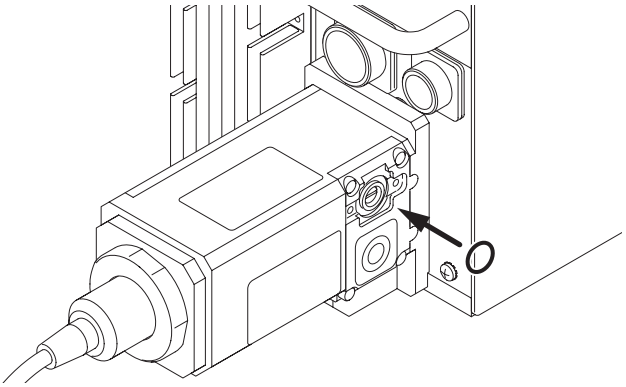
使红色的指针指向要设定的光束直径的值。



重要

・请不要将旋钮转动到超过刻度的范围。如果强行转动旋钮，会造成产品故障。

3. 请确认外盖安装部的内侧已正确地装上了 O 形圈。

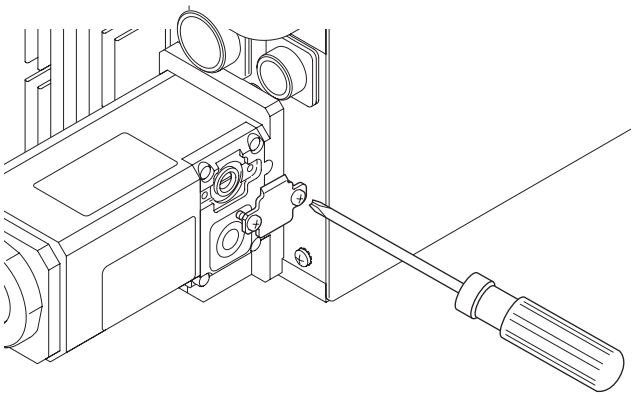


重要

・O 形圈已劣化时，请更换。关于更换用的 O 形圈（垫圈组件），请咨询就近的营业所。

4. 装上照射光束径调整机构的外盖。

外盖的拧紧扭距是 0.3N・m。



5. 在实际的加工工件上照射激光、确认加工品质，并调整照射光束直径、激光功率、扫描速度。

参考

・请将照射光束径调整刻度作为调整的大概值。请反复进行调整和测试加工，设定最佳的照射光束直径。

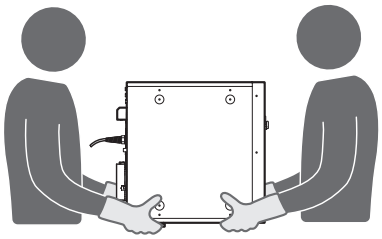
2–4 控制器的安装

⚠警告

- 请务必在切断电源后再进行设置作业。否则，可能导致触电。
- 请由两人以上搬运控制器。强行抬起或移动，有受伤的危险。
- 搬运本产品时，请穿戴防滑手套和安全靴。使用吊车等搬运时，请佩戴安全帽。
- 掉落或设置过程中夹住手脚时，可能导致受伤。

■ 设置时的搬运

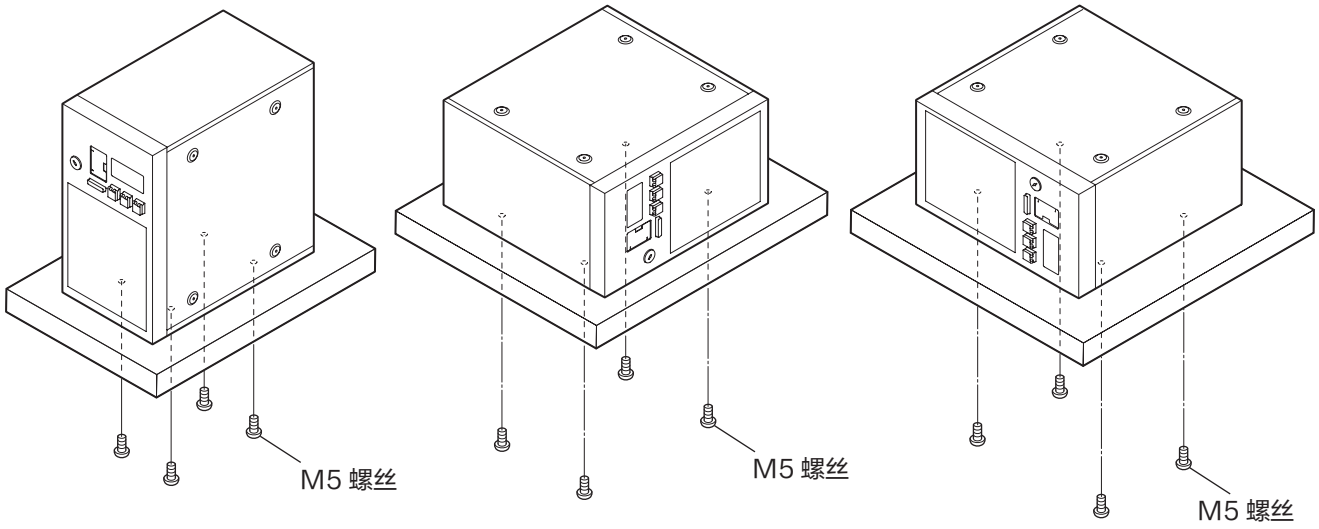
搬运控制器时，请穿戴防滑手套和安全靴，两手牢牢地持住机体的底面。
严禁握住电缆或接口部位进行搬运。



■ 安装方法

- 可纵向、横向设置控制器。
- 出厂时，在控制器的底面上安装有橡胶垫脚。固定底面时，请取下橡胶垫脚。
- 橡胶垫脚可在左右任意的侧面上进行换装。
- 安装位置的详情请参见“1–5–3 控制器部”(28 页)。
- 请按以下条件固定控制器。

固定面	固定螺丝	螺丝插入长度	拧紧扭矩
底面	M5 螺丝 4 处	4mm 以上 6mm 以下	2.0N・m 以下
侧面 (左右任意侧面均可)			



重要

- 请勿插入超过规定长度的螺丝，否则可能导致产品故障。
- 请勿在振动、冲击较多的场所设置。在担心振动影响的环境中，请采取安装橡胶垫脚等防止振动传导到产品上的对策。

2-5 激光加工机的连接

⚠警告

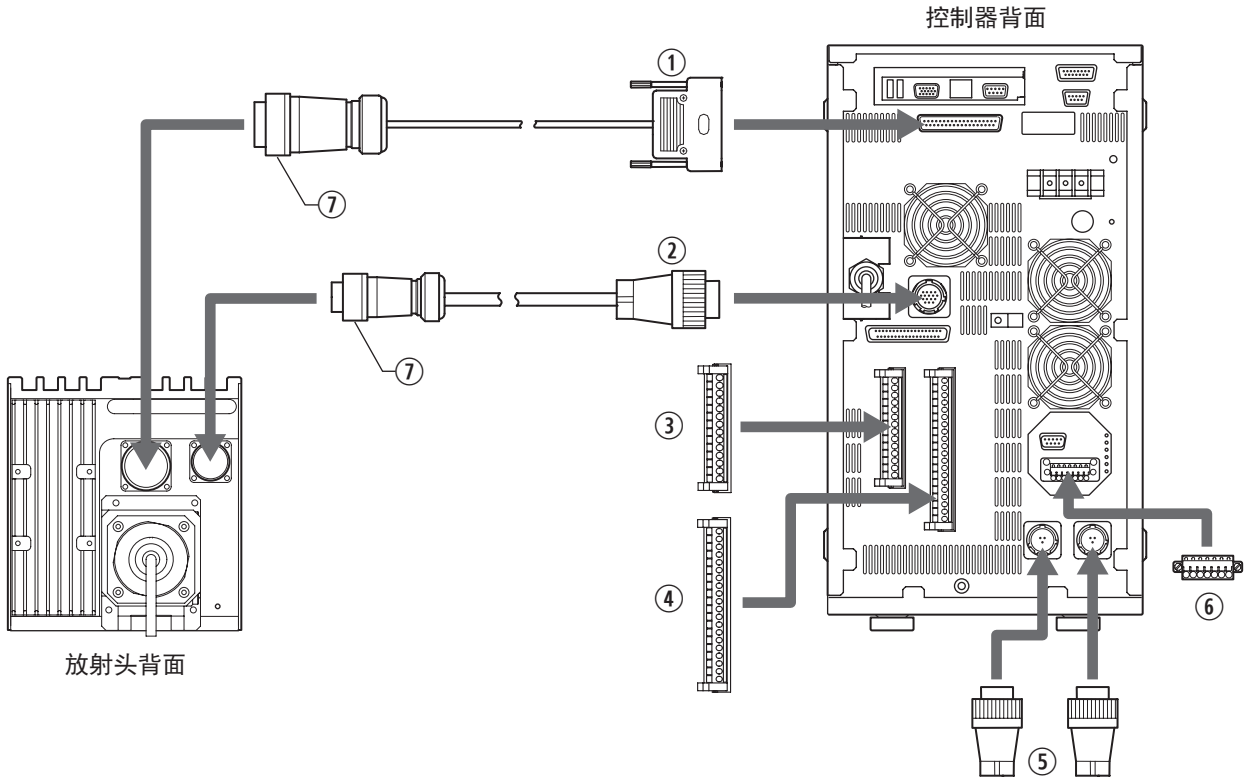
- 请务必在切断电源后再进行接线、连接作业。否则，可能导致触电。
- 请务必将放射头连接至专用控制器。如果与专用控制器以外的设备相连，可能会受到危险的激光放射影响，还可能导致故障。

2-5-1 放射头、控制器、I/O 端子台的连接

重要

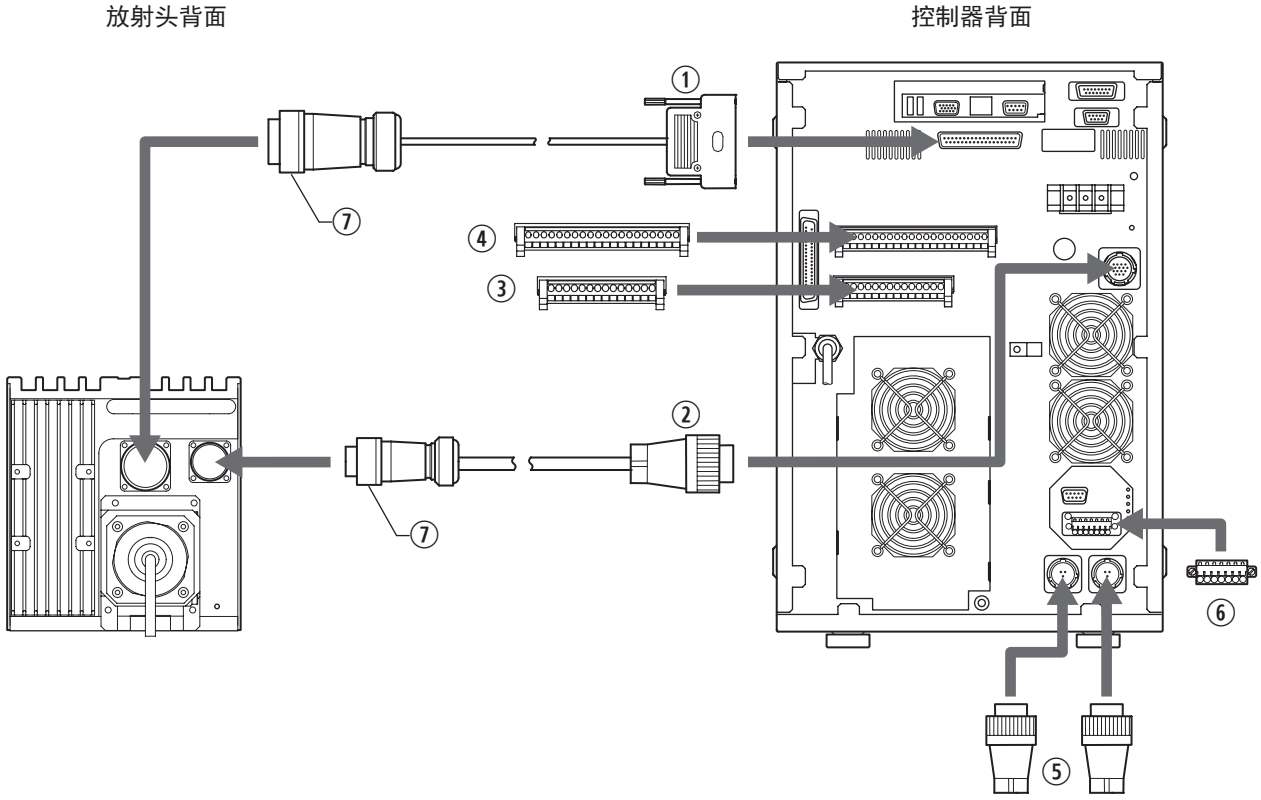
- 请以同一序列号的组合连接放射头和控制器。
- 在本产品的连接上使用的电线类，请使用与产品一同包装的电缆或专用的选购电缆。
- 请将电缆笔直地插入至内侧。若倾斜插入，则可能会导致故障。
- 请勿对电缆施加强力，设置时要避免夹住电缆。
- 设置时请确认各电缆的最小弯曲半径，避免对电缆施加过大的力。
- 各电缆的放射头侧连接部位均装有垫圈，以维持保护构造。仅在各电缆被正确插入至内侧且垫圈被压紧的状态下，才能发挥性能。

■ VL-W1500, VL-W1506



No.	说明
①	信号线
②	单元电源线
③	I/O 端子台 (14 pin)：输出端 *1
④	I/O 端子台 (20 pin)：输入端 *1
⑤	联锁连接器
⑥	遮光阀关闭输出端子台 (仅使用时)
⑦	锁紧环：插入接口，旋转锁紧环、固定接口。

■ VL-W1A00, VL-W1A06



No.	说明
①	信号线
②	单元电源线
③	I/O 端子台 (14 pin)：输出端 *1
④	I/O 端子台 (20 pin)：输入端 *1
⑤	联锁连接器
⑥	遮光阀关闭输出端子台 (仅使用时)
⑦	锁紧环：插入接口，旋转锁紧环、固定接口。

*1 ：I/O 端子台的配线不恰当时，无法照射激光。请参见“4–3 I/O 端子台的连接”(99 页)。

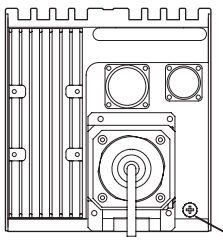
2-5-2 电源连接和接地

连接电源时，请切实地进行接地。否则，发生故障或漏电时可能会导致触电。另外，可能导致设备误动作。
电源端子、保护导体端子、机框接地端子位于下图所示的部位。

参考

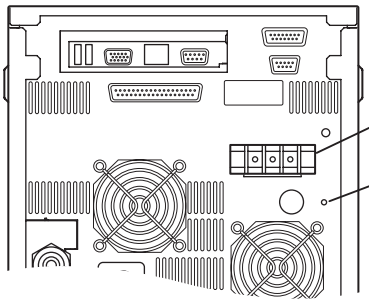
・本产品中没有附带 AC 电源线。请使用专用的选购电源线或相对本产品的电源规格有充足余量的额定电缆。另外，请用符合所在国家、地区的法规和标准的 AC 电源线。关于选购电源线，请参见“1–5–4 电缆”(29 页)。

放射头背面



机框接地端子（F.G.）

控制器背面



警告

・请在不供电的状态下，在电源端子上接线。否则，可能导致触电。

1. 将保护导体端子及机框接地端子连接至接地部。

M4 螺丝、拧紧扭矩 1.0N･m

保护导体端子、
机框接地端子

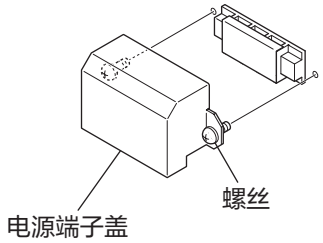


重要

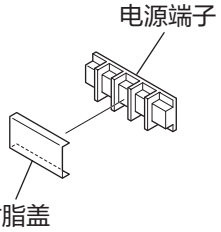
・连接电源之前，请务必将保护导体端子和机框接地端子永久地连接至接地部。
・接地时，应确保控制器框体与放射头框体的电位相同。

2. 旋松电源端子盖的两个 M3 螺丝，取下电源端子盖。

控制器背面



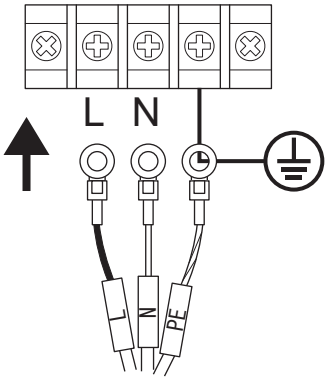
3. 取下电源端子的树脂盖。



4. 将电缆的 3 芯连接至各端子。

请将“L”(黑色电缆)、“N”(白色电缆)、“PE”(黄色 / 绿色电缆) 的各电缆正确地连接至电源端子的相应端子上。

M4 螺丝、拧紧扭矩 1.2N·m 以上 1.8N·m 以下

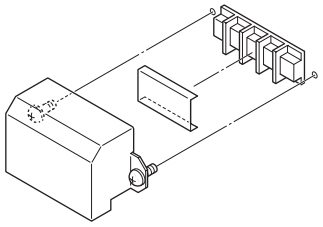


重要

- 关于 AC 电源线，请使用额定值足以满足本产品电源规格的电缆。此外，请用符合所在国家、地区的法规和标准的 AC 电源线。

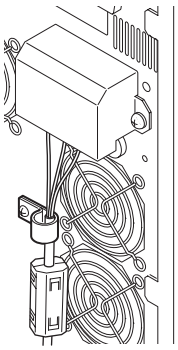
5. 在电源端子上装上树脂盖后装上电源端子盖。

M3 螺丝、拧紧扭矩 0.5N·m



6. 使用线夹固定 AC 电源线。

M4 螺丝、拧紧扭矩 1.0N·m



重要

- 请将 AC 电源线配置在风扇的侧面。如果配置到风扇前面，可能会降低空冷性能、导致设备故障。

7. 确认已连接电源以外的各种电缆、连接器后，将 AC 电源线连接到 AC 电源上。

电源电压：90V – 132V AC 或 180V – 264V AC (含电压波动 ± 10%)，50/60Hz (电压、频率自动切换)

重要

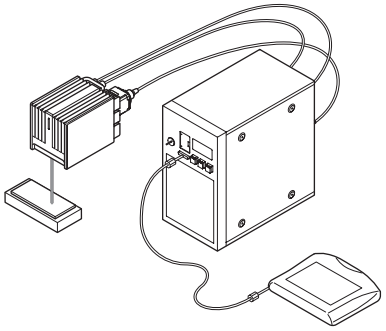
- 请务必将 AC 电源线的接地端子永久地接地。
- 请尽量使各连接电缆远离高压线、动力线以及会产生强大开关浪涌等的设备。如果认为对电源会产生干扰时，请使用降噪变压器等设备。

2-5-3 设定、监控用显示器的连接

操作连接于控制器的显示器上显示的画面，进行激光加工机加工数据的创建或各种设定。
显示器的连接方法，有以下两种。

① 专用的控制面板 (另售)

连接控制器专用的控制面板，通过触摸操作对激光加工机进行设定。
请参见“控制面板的连接”(59 页)。



控制面板

重要

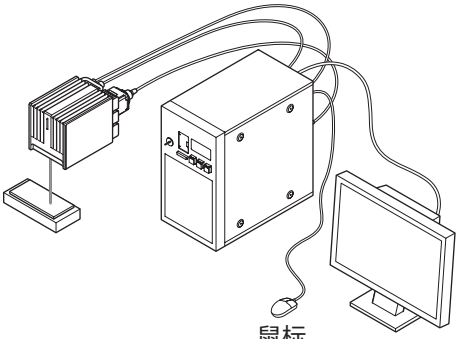
・请勿在接通电源的状态下插拔控制面板。

参考

・关于控制面板的购买及详情，请咨询就近的营业所。

② 市售的显示器和鼠标

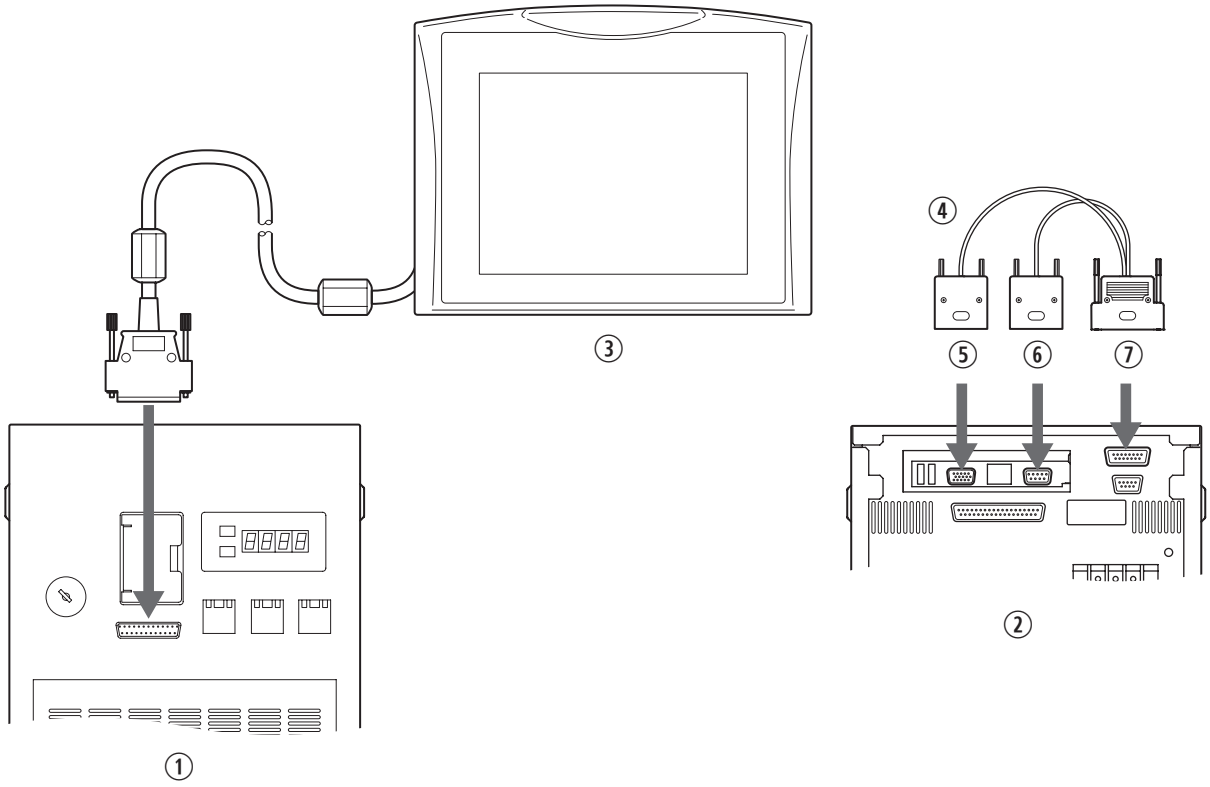
在控制器上连接市售的显示器和鼠标，通过鼠标操作对激光加工机进行设定。
请参见“显示器和鼠标的连接”(60 页)。



鼠标　显示器

■ 控制面板的连接

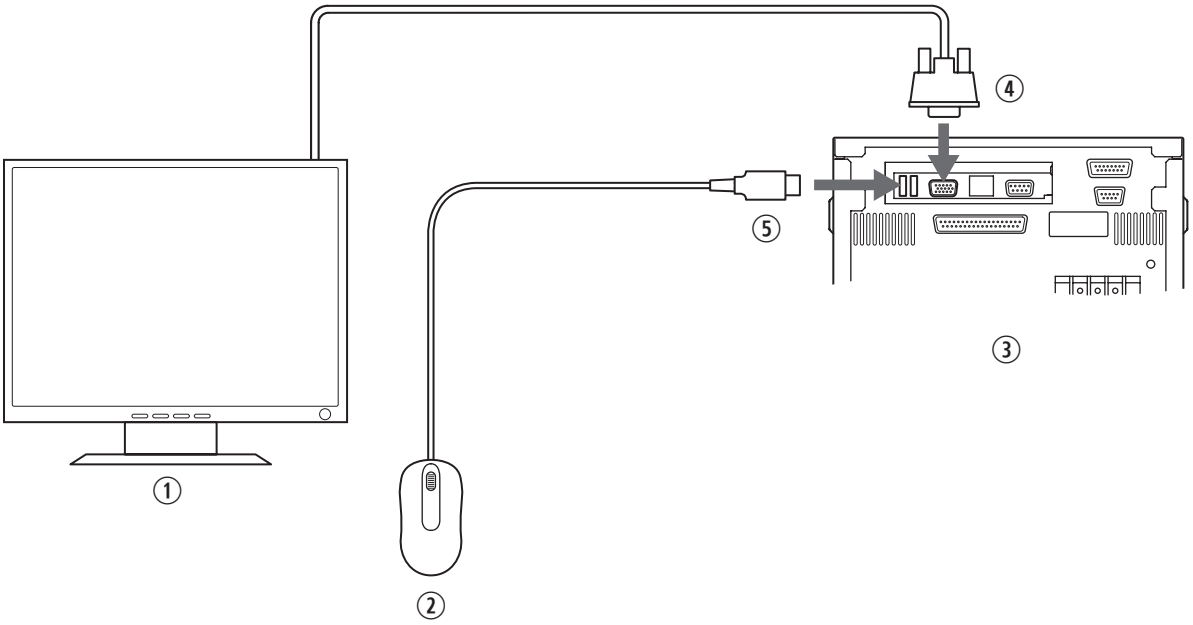
・使用控制面板 LP–ADP40 / LP–ADP50 时，请连接控制器背面附带的转接线束。
・请勿在接通电源的状态下插拔控制面板。



No.	说明
①	控制器正面
②	控制器背面
③	控制面板 LP–ADP40 / LP–ADP50
④	转接线束
⑤	VGA OUT
⑥	RETURN OUT
⑦	(VGA+RETURN) IN

■ 显示器和鼠标的连接

・使用显示器和鼠标时，请事先确认是否正常工作。并不保证所有 VGA 显示器、USB 鼠标都正常工作。
・请勿在接通电源的状态下插拔显示器。
・使用显示器和鼠标时，请勿连接转接线束。
・不能使用 USB 集线器。
・控制器正面配备了 1 个 USB 接口 A，背面配备了 2 个 USB 接口 A。任一接口均可连接 USB 鼠标。



No.	说明
①	显示器：带 VGA 端子 (15 pin 3 列)(推荐像素数：640 × 480 以上)
②	鼠标：Human interface device(HID) 类的 USB 鼠标
③	控制器背面
④	至 VGA OUT 接口
⑤	至 USB 接口 A

2-5-4 附带 CD-ROM 的安装

在激光加工机附带的 CD-ROM“Laser Processing Utility_VL-W1”中，收录了以下软件。
使用这些软件时，请在市售的 PC 中安装 CD-ROM 的数据。

■ 附带 CD-ROM 收录的数据

软件名称	说明
Logo 数据转换软件	将需要在激光加工机描绘的图形数据 (DXF/JPEG/BMP/HPGL) 转换为激光加工机专用的图形文件格式 (VEC) 的软件。
Logo 数据编辑软件	创建、编辑需要在激光加工机描绘的图形数据 (VEC) 的软件。

■ 安装条件

请在以下环境安装附带的 CD-ROM“Laser Processing Utility_VL-W1”。

项目	安装条件
OS *1	Microsoft® Windows® 10 Pro 32bit, 64bit Microsoft® Windows® 8.1 Pro 32bit, 64bit
硬盘余量	100MB 以上
CD-ROM 驱动器 *2	1 台以上
USB 接口 *3	USB1.1 以上
内存容量	1GB 以上
CPU	1GHz 以上
显示器分辨率	1024 × 768 像素以上
其他	鼠标等定位设备和键盘等文字输入设备

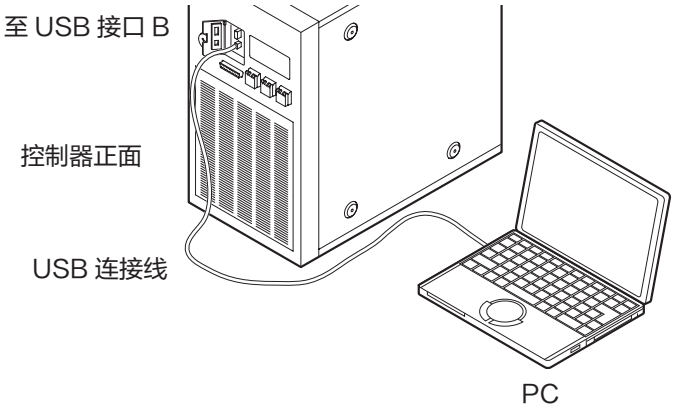
*1 ：请允许我公司从支持的 OS 中，删除 Microsoft 已终止技术支持的 OS 版本。OS 运行所需的 CPU 种类、存储容量、硬盘余量及显示功能均以 Microsoft 的推荐为准。
*2 ：当使用的电脑未配备 CD-ROM 光驱时，请通过外部存储器（USB 储存器等）把附带 CD-ROM 中的全部数据拷贝到 PC，并对软件进行安装。
*3 ：本产品不能确保支持所有 PC 和激光加工机的正常连接。

■ 安装步骤

将“Laser Processing Utility_VL-W1”(CD-ROM) 放入电脑的 CD-ROM 驱动器中，自动启动安装画面。
请按照画面上显示的步骤进行安装。
如果安装画面不显示，请双击以下文件。
[CD-ROM]\Setup\setup.exe

■ 与 Logo 数据编辑软件的连接

将通过附带的 Logo 数据编辑软件制作的图形文件 (.VEC) 转送至激光加工机时，请将附带的 USB 连接线连接于控制器正面。

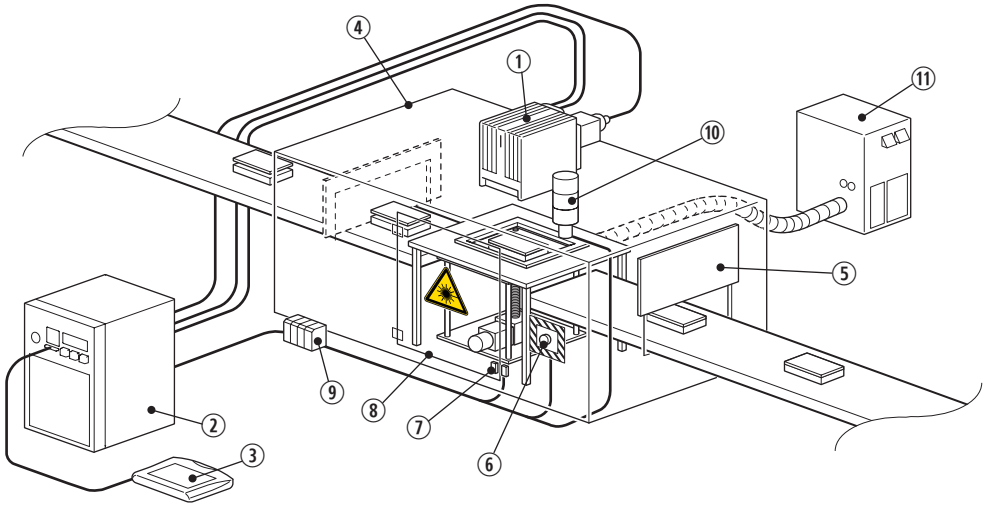


参考

- VEC 文件的转送方法，请参见操作手册及 Logo 数据编辑软件操作手册。
- Logo 数据编辑软件中发生通信错误时，可能未正确安装 USB 驱动程序。请重新安装 USB 驱动程序。
- 更新 USB 驱动程序时有可能消除错 误。请从本公司网站下载最新版本的 USB 驱动程序 (2023 年 1 月预定发布)。
  https://device.panasonic.cn/ac/c/dl_center/software/

2-6 系统构建示例

以下是系统的构建示例。



No.	说明	设置、控制示例
①	激光加工机放射头	—
②	激光加工机控制器	—
③	激光加工机设定、监控用控制面板	—
④	防护围栏	—
⑤	工件搬入、搬出口用激光屏蔽板	在打开状态下构建分离 (遮断) 激光或切断激光电源的控制系统。
⑥	紧急停止开关	在打开状态下构建切断激光电源的控制系统。
⑦	安全开关	
⑧	手动门 (维护用)	
⑨	安全继电器单元、安全 PLC 等	通过 ⑤ ~ ⑧ 的各设备和安全继电器单元、安全 PLC 的继电器输出端子等，连接激光加工机的 INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 端子或 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子。 根据控制规格，除 INTERLOCK 端子外，有时也会将 ⑤ ~ ⑧ 的各设备与 LASER STOP 端子进行连接。
⑩	激光放射警告灯	为显示激光加工机的状态，将 ALARM OUT (Y13)、LASER SUPPLY OUT (Y14) 或 LASING OUT (Y7) 等各种输出信号与警告灯相连接。
⑪	除尘器	请将除尘器的吸气口设置在激光照射位置附近。

重要

・由于 INTERLOCK 1 及 INTERLOCK 2 端子已被连接至控制器内部继电器的操作线圈，因此请通过继电器接点或开关等无电压接点 (干接点) 进行连接。请勿连接晶体管 (半导体) 等有电压接点。

参考

・构建对应 ISO 11553-1 / ISO 13849-1 的系统时，请根据标准使用以下任一方法设计切断激光电源的系统。
  ・将 INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 端子连接到安全 PLC 等，构建双重联锁系统。
  ・将 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子连接到安全 PLC 等，构建双重监视系统。

第 3 章 运行方法

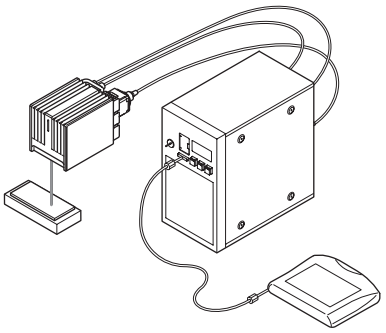
3–1 运行的种类

通过以下方法控制激光加工机。

通过画面操作进行控制

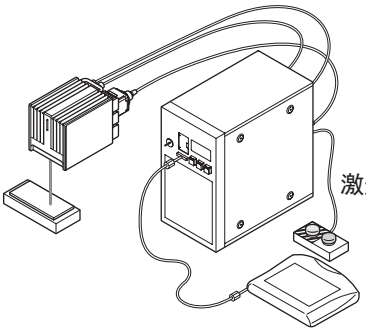
通过画面操作照射激光时，从以下选择运行方法。

・设定模式：测试加工
测试加工是手动实行激光照射的模式。
请在引进激光加工机后设定加工条件时或维护时等，想一边编辑加工数据一边照射激光时使用。



控制面板

・运行模式
运行模式是通过画面操作进行加工数据的编辑或激光加工机的设定，并通过连接于开关或传感器等 I/O 端子台的设备控制激光照射开始信号的运行方法。
在不通过 PLC 等的情况下构建激光照射系统时使用。



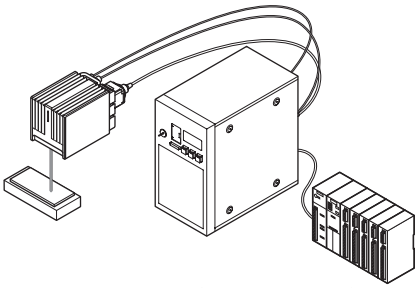
激光照射触发用开关

参考

・请参见“3–3–4 测试加工和运行模式”（74 页）。

通过外部设备进行控制（远程模式控制）

用于自动控制的运行方法。
将激光加工机与 PLC 等外部控制设备进行连接，通过输入输出及通信指令控制激光激发或激光照射等动作。
外部控制的种类如下所示。可并用这些控制。
・I/O 控制
・通信指令控制 (RS–232C/Ethernet)



PLC 等外部控制设备

参考

・外部控制的详情请参见“3–4 基于外部设备的运行”（75 页）。

3-2 启动与关闭

⚠警告

- IEC/FDA/JIS 等标准中规定需用钥匙控制激光装置，本产品原则上采用由控制器的钥匙开关进行启动。但考虑到将激光加工机装入装置后的可操作性，只要钥匙开关在 ON 的状态时，通过电源 ON 即可启动激光加工机。此时，请通过钥匙在组装了激光加工机的装置一侧实施运行。

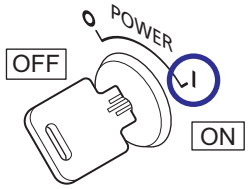
■ 启动的步骤

1. 连接激光加工机的放射头、控制器、控制面板 (或显示器和鼠标)。

请参见“2–5 激光加工机的连接”(54 页)。

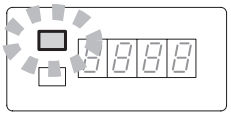
2. 将控制器的钥匙开关置于 ON。

控制器的 MAIN 显示灯闪烁。



3. 约经过 75 秒后完成系统启动。

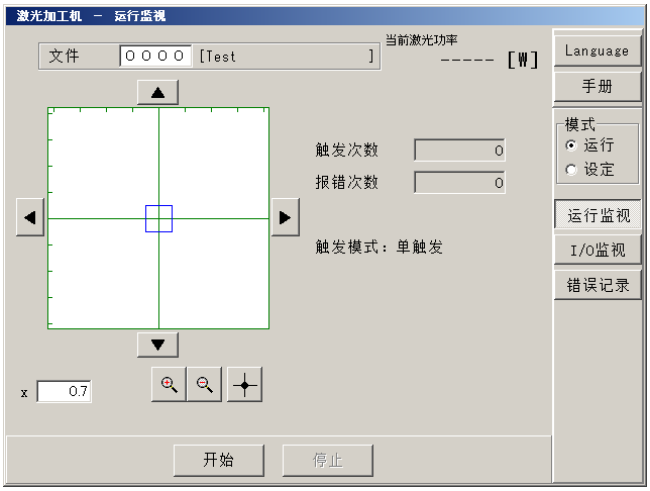
控制器的 MAIN 显示灯由闪烁变为点亮。



重要

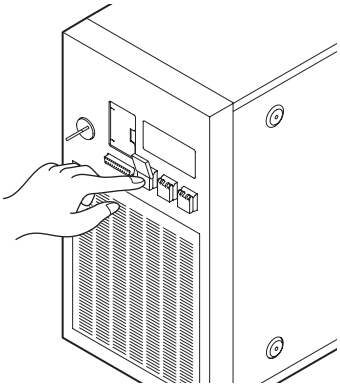
- 在系统启动完成之前，请勿将钥匙开关置于 OFF。
- 将钥匙开关置于 OFF 后再次置于 ON 时，请间隔 5 秒以上。

4. 运行监视画面将显示。



■ 关闭的步骤

1. 按下控制器的激光激发开关，将激光激发设为 OFF。



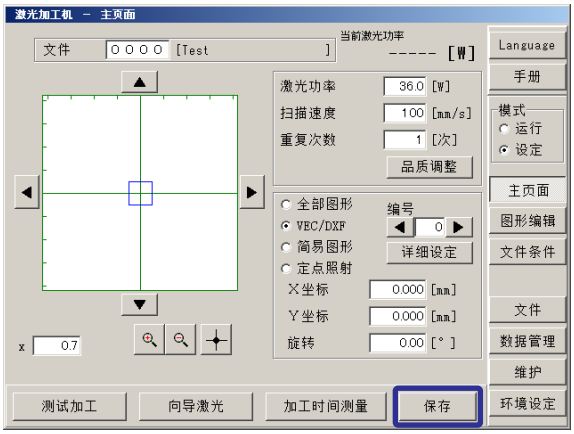
参考

・远程控制时，使用 I/O 端子台的 LASER SUPPLY IN（X9）或激光激发指令（LSR）将激光激发设为 OFF。

2. 根据需要保存数据。

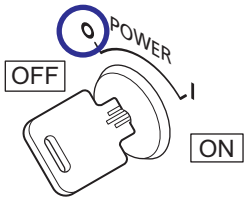
点击“保存”。

没有保存文件就切断激光加工机电源时，编辑中的数据将被废弃。



3. 将控制器的钥匙开关置于 OFF，拔下系统钥匙。

系统钥匙由安全管理人员妥善保管。



3-3 基于画面操作的运行

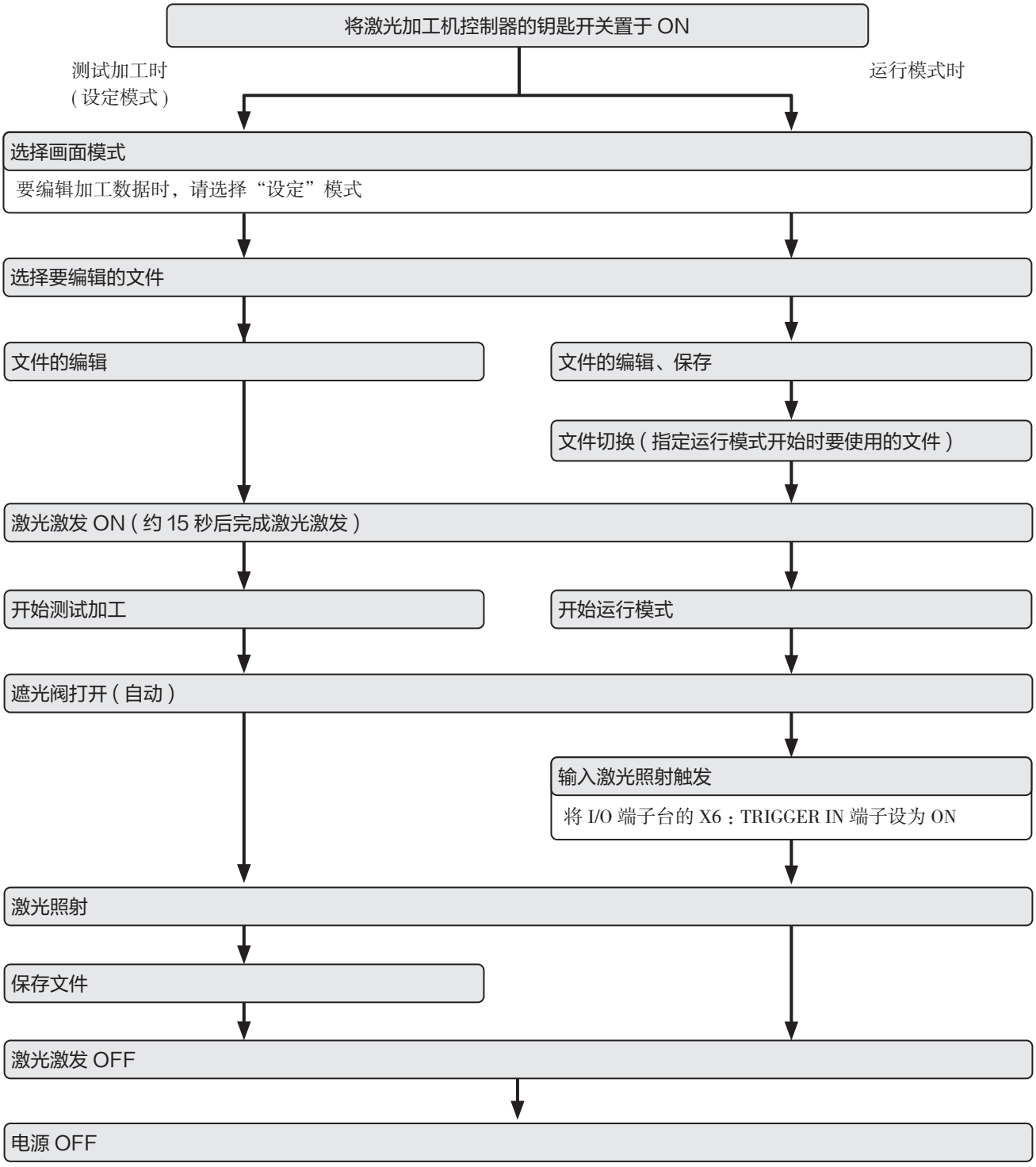
操作连接于控制器的显示器上显示的画面，进行激光加工机的加工数据的制作或各种设定。另外，通过画面操作还可以照射激光。

参考

・关于画面的操作、设定方法，请参见操作手册。

3-3-1 画面操作的步骤

■ 编辑～激光照射之间的运行示例



3-3-2 画面的种类

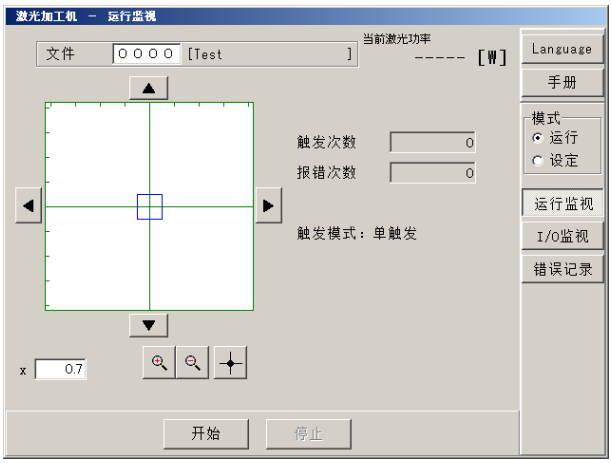
激光加工机的操作画面里有“设定模式”和“运行模式”，在各自的模式使用的画面有所差异。

参考

・关于画面操作、设定，请参见操作手册。

■ 运行模式

在远程模式控制时或运行模式控制中确认激光加工机运行状况的画面模式。



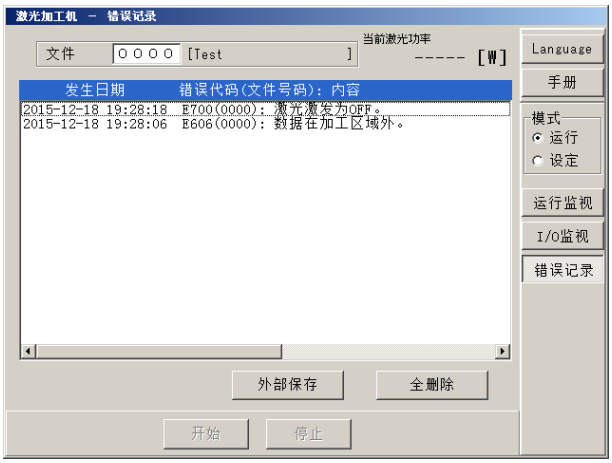
运行监视（启动时的画面）

显示运行中的文件的加工图像。



I/O 监视

确认 I/O 的 ON/OFF 状态。

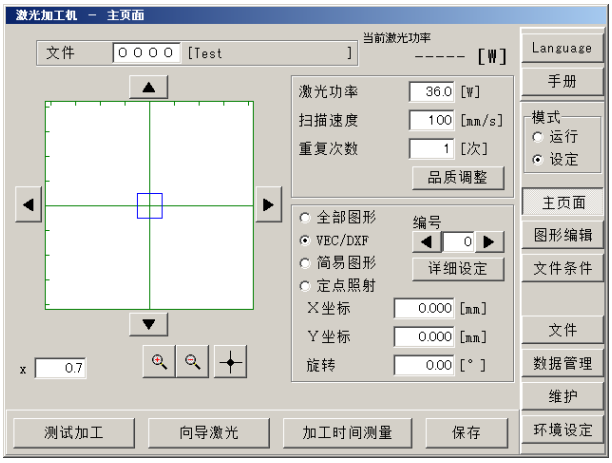


错误记录

显示过去激光加工机中发生的错误。

■ 设定模式

设定、编辑加工数据 (文件) 的画面模式。还可以进行激光加工机的环境设定或保存数据的管理等。



主页面

- 确认加工图像。
- 设定激光功率、扫描速度。
- 调整加工数据的位置。
- 执行测试加工。
- 照射向导激光。



图形编辑

- 创建、变更加工数据。
- 改变加工数据的激光照射顺序。



文件条件

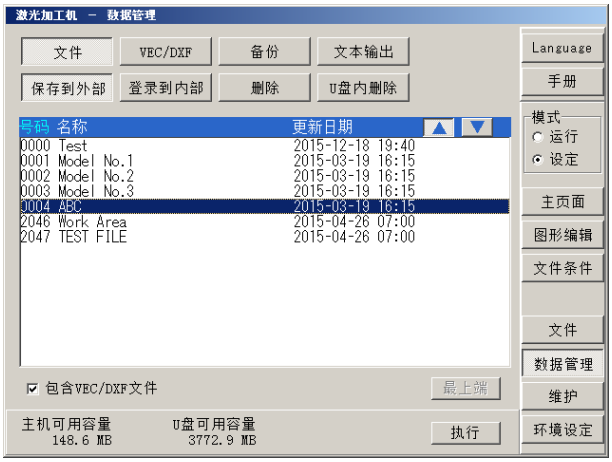
- 调整文件内所有数据的布局
- 设定加工中的激光功率的监视条件



文件

用于设定文件 (加工数据) 的管理的画面。

- 选择使用的文件
- 设定文件名称
- 将文件复制为别的编号



数据管理

对激光加工机中保存的数据进行追加、删除、备份等操作的画面。

- 追加、删除设定文件、VEC/DXF 文件。
- 获取激光加工机中保存数据的备份。
- 将备份文件读入到激光加工机中。

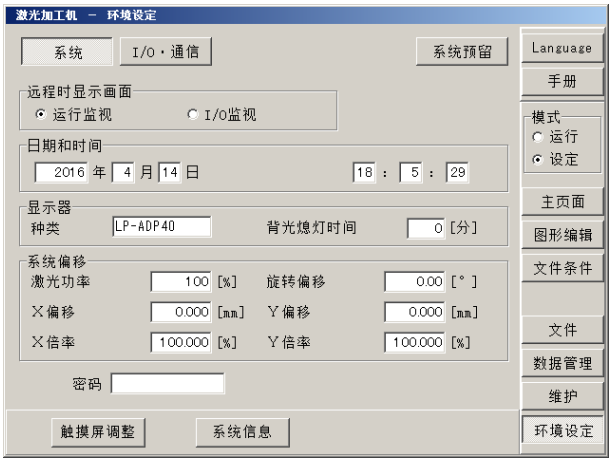


维护

对激光加工机进行维护时使用的画面。

- 照射测量用激光。*
- 模拟性的打开 / 关闭输出端子的状态。

*测量激光输出时，需要市售的功率表。



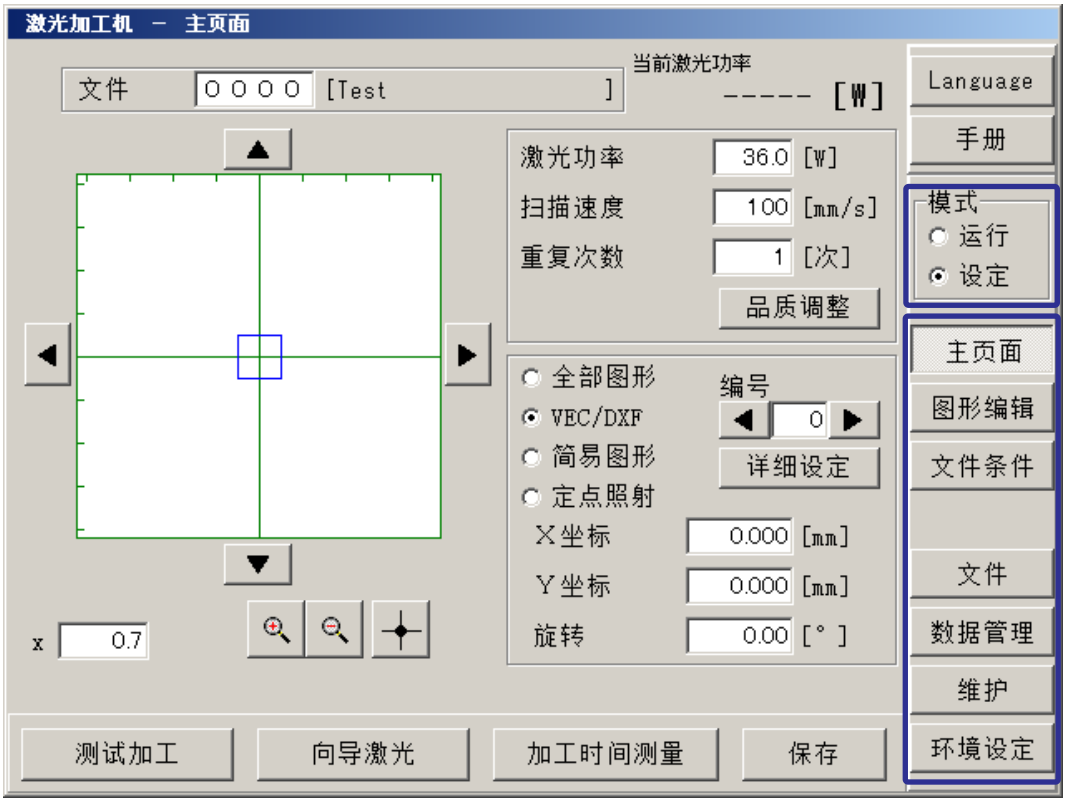
环境设定

设定激光加工机系统设定、通信条件等的画面。

- 设定与外部设备之间的输入输出、通信条件。
- 设定设定模式过渡时的密码
- 设定激光加工机内所有数据的激光功率或激光照射位置的偏移值。
- 确认系统信息、运行信息

3-3-3 画面的切换方法

从显示于画面右侧的菜单选择画面模式。
根据所选的模式 (运行 / 设定)，在右侧菜单里会显示切换画面按钮。只要点击该按钮，显示画面将切换。



参考

・在环境设定画面设定密码后，将画面模式由“运行”切换至“设定”时，需要密码。
・远程模式时，仅可使用运行模式。

重要

・密码功能是用于防止误操作、误使用的简易功能。请勿将该密码用于安全保障目的。

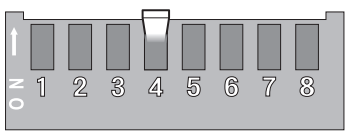
■ 忘记密码时

在环境设定画面设定密码后，将画面模式由“运行”切换至“设定”时，需要密码。
忘记该密码时，通过以下步骤确认密码。

1. 将控制器的钥匙开关置于 OFF。

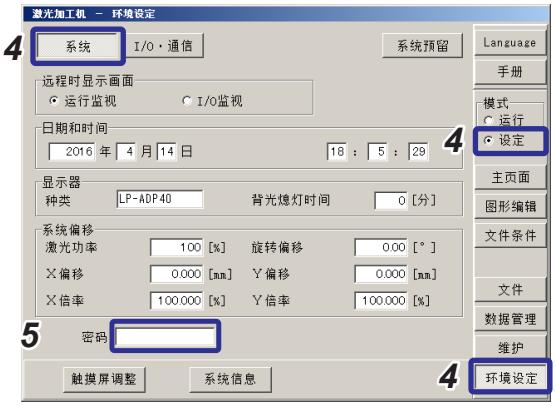
2. 将控制器背面的 DIP 开关 No.4 置于 ON。

解除设定模式过渡时的密码锁。



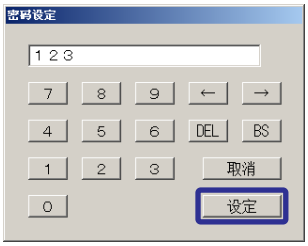
3. 将控制器的钥匙开关置于 ON。

4. 将画面模式设为“设定”,选择“环境选择”－“系统”。



5. 点击密码的输入框。

6. 显示当前登录的密码。



7. 要变更密码时，输入新密码并点击“设定”。

- 不变更密码时，点击“取消”。
- 不使用密码时，使其为空白，点击“设定”。

8. 要使密码生效，需将控制器的钥匙开关置于 OFF，并将 DIP 开关 No.4 恢复为 OFF。

3-3-4 测试加工和运行模式

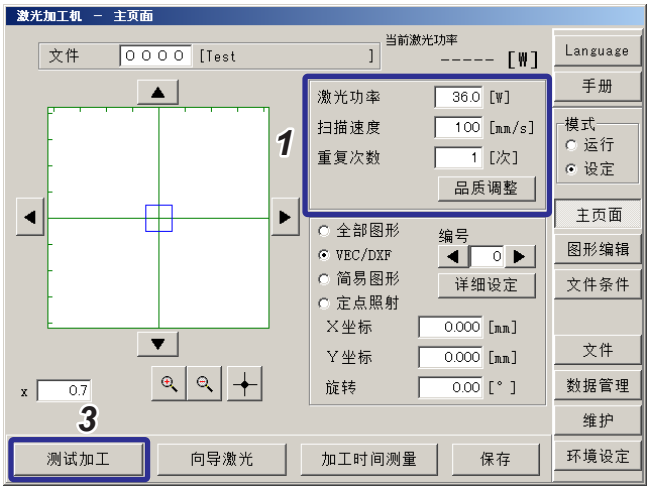
通过基于画面操作的控制，按照以下方法照射激光。

■ 测试加工的步骤

测试加工是通过手动实行激光照射。

1. 将画面模式设为“设定”，选择以下任一画面。

- 主页面
- 图形编辑
- 文件条件
- 文件



2. 按下控制器的激光激发开关，将激光激发设为 ON。

3. 点击“测试加工”。

4. 显示测试加工的确认对话框。

点击“OK”，开始激光照射。

参考

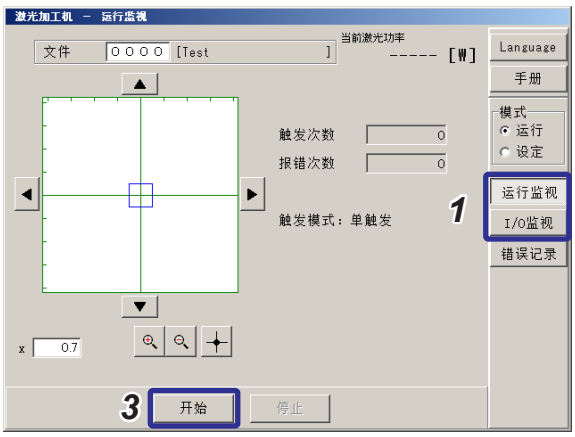
- 测试加工后出现“检测出激光照射一时暂停”的消息时，请将文件条件的数据生成模式更改为“一次生成”。
- 如测试加工前执行加工时间测量，可事先确认激光暂停的有无。

■ 运行模式的开始步骤

一旦开始运行模式，将变为通过连接于开关或传感器等 I/O 端子台上的设备控制激光照射开始信号的运行状态。

1. 将画面模式设为“运行”，选择以下任一画面。

- 运行监视
- I/O 监视



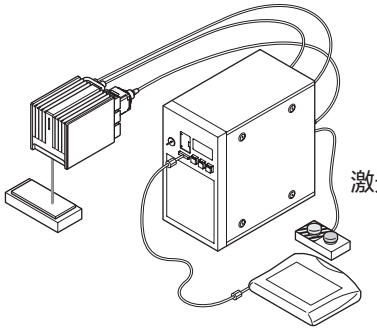
2. 按下控制器的激光激发开关，将激光激发设为 ON。

3. 点击“开始”。

一旦开始运行模式，激光加工机将变为等待激光照射开始信号的状态。

4. 若将 I/O 端子台的 X6: TRIGGER IN 置于 ON，则照射激光。

在 I/O 端子台的 X6: TRIGGER IN 上连接开关、传感器等设备并输入激光照射开始信号。



激光照射触发用开关

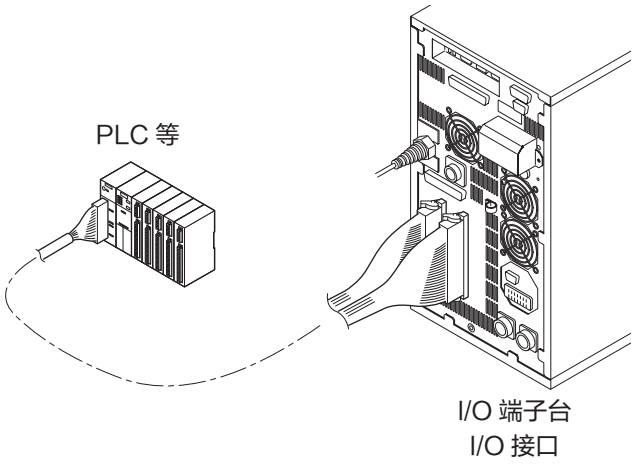
3-4 基于外部设备的运行

3-4-1 使用外部控制的运行方法

如需对激光加工机进行外部控制，可采用以下方式。

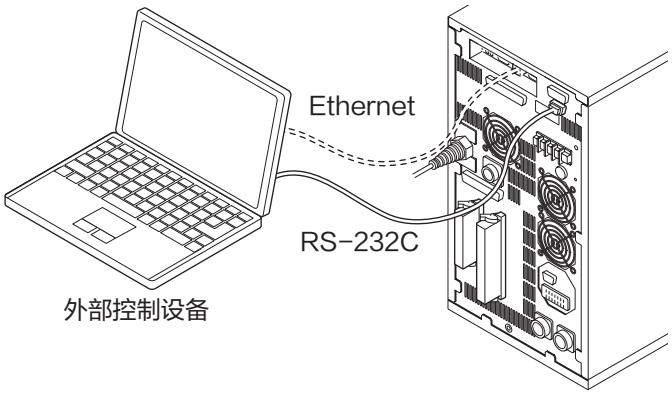
基于 I/O 的外部控制 (远程模式)

使用激光加工机中搭载的各种 I/O 信号，通过 PLC 等外部设备控制激光加工机。
详情请参见“第 4 章 基于 I/O 的外部控制”(82 页)。



基于串行通信指令 (RS-232C/Ethernet) 的外部控制 (远程模式)

通过 PLC 等外部设备以通信指令方式控制激光加工机时，使用 RS-232C 或者 Ethernet。
详情请参见“第 5 章 基于通信指令的外部控制”(122 页) 及“串行通信指令指南”。

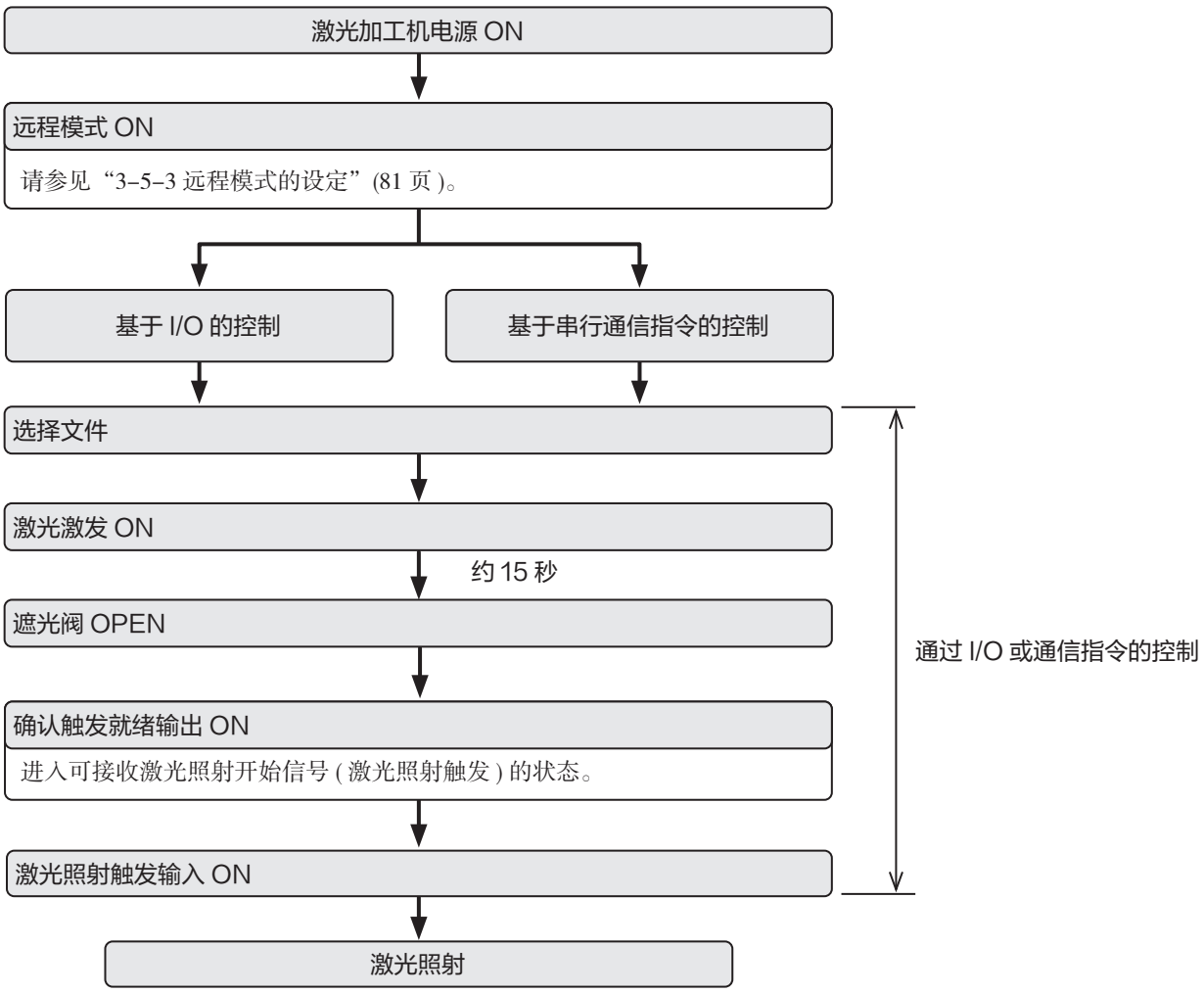


参考

- 并用 I/O 和串行通信指令也可进行外部控制。
- 只有激光照射触发是从 I/O 输入，其他的设定要通过画面操作进行时，请使用运行模式。
  运行模式的详情请参见“3-3-4 测试加工和运行模式”(74 页)。
- 以串行通信数据输出加工中的激光功率时的设定，关于通信条件，请参见“第 6 章 激光功率监视功能”(129 页)。

3-4-2 外部控制时的运行步骤

■ 通过 PLC 等外部控制设备控制激光加工机时的运行示例



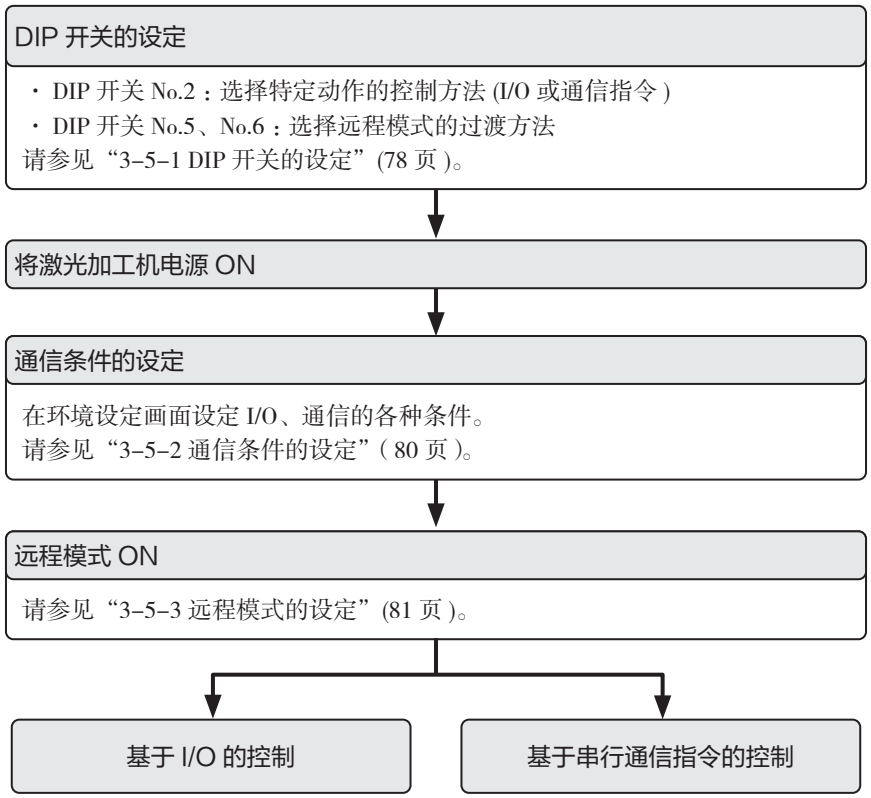
参考

・并用 I/O 和串行通信指令也可进行外部控制。
・进行外部控制之前，需要事先进行与 I/O 通信的环境设定。请参见“3-5 外部控制的准备”(77 页)。

3–5 外部控制的准备

使用 I/O 及串行通信指令对激光加工机进行外部控制时，需要事先进行以下设定。

■ 外部控制的准备流程



3-5-1 DIP 开关的设定

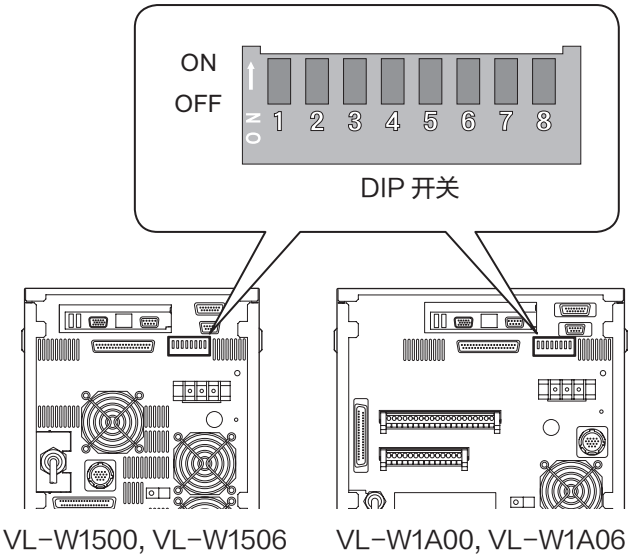
通过控制器背面的 DIP 开关选择外部控制时的激光加工机的动作设定。

参考

- DIP 开关在初始设定时均已被设定为 OFF。
- 请在电源断开状态下设定 DIP 开关。
- DIP 开关的详情请参见“1-6-3 DIP 开关”（38 页）。

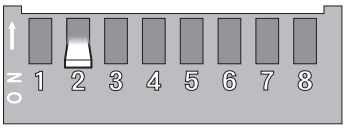
1. 关闭激光加工机电源。

2. 摘下控制器背面的 DIP 开关盖。



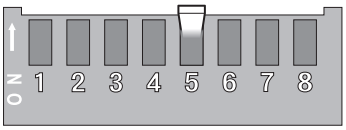
控制器背面

3. 关于特定的动作，通过 DIP 开关 No.2 选择用 I/O 控制或用通信指令控制。



DIP 开关 No.2	特定动作的控制方法
ON	通过串行通信指令控制以下动作 ・ 激光激发 (LSR) ・ 遮光阀开闭 (SHT) ・ 向导激光 (GID) ・ 测量用激光照射 (SPT)
OFF (初始设定)	通过 I/O 控制以下动作 ・ 激光激发 ・ 遮光阀开闭 ・ 向导激光照射

4. 通过 DIP 开关 No.5 选择远程模式的设定方法。

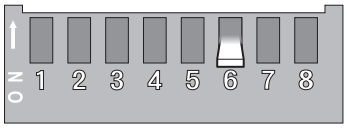


DDIP 开关 No.5	远程模式的设定方法
ON	使用 I/O 端子台的 No.X5“REMOTE IN”
OFF(初始设定)	使用控制器正面的远程开关

参考

- 将远程模式的切换方法设定为 I/O（DIP 开关 No.5 置于 ON）后，不能使用控制器正面的远程开关切换远程模式。

5. DIP 开关 No.5 设为 OFF(设定使用控制器正面的远程开关) 时，通过 DIP 开关 No.6 选择启动激光加工机时的远程模式状态。



DIP 开关 No.6	启动时的远程模式状态
ON	启动时远程模式 ON
OFF (初始设定)	启动时远程模式 OFF

参考

・不能将 DIP 开关 No.5 和 No.6 两个设为 ON 时使用。
・设定为以远程模式 ON 启动（DIP 开关 No.6 置于 ON）后，不可通过 I/O 切换远程模式。

⚠警告

・在 DIP 开关 No.5 或 No.6 为 ON 的状态下使用时，请构建因联锁等导致激光照射停止后的通过手动操作进行激光再激发的系统作为安全对策。

6. 装上 DIP 开关盖。

重要

・请勿在摘下 DIP 开关盖的状态下运行激光加工机，否则可能使粉尘侵入控制器内部，导致故障。

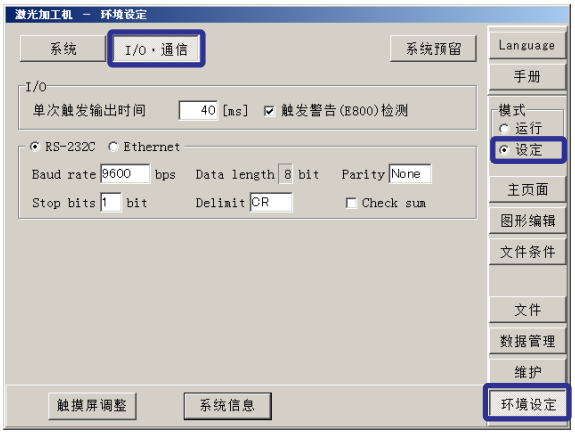
7. 请将激光加工机电源置于 ON。

通过 DIP 开关设定的项目将反映至激光加工机。

3-5-2 通信条件的设定

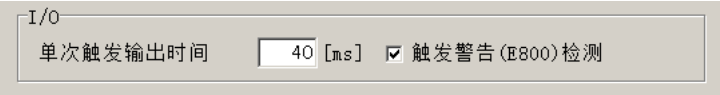
使用 I/O 及串行通信指令对激光加工机进行外部控制时，要事先在环境设定画面设定输入输出及通信的条件。

1. 将画面设为“设定模式”。



2. 选择右侧菜单中的“环境设定”，点击“I/O・通信”。

3. 使用 I/O 时，设定以下的输出条件。

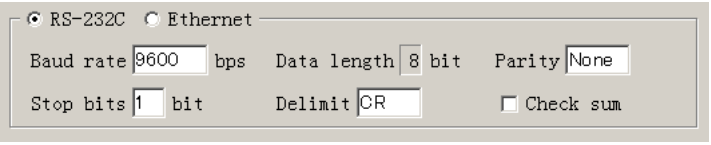


・ 单次触发输出时间
设定 LASING END OUT (Y8) (激光照射结束)、SET OK OUT (No.36) (确定结束输出) 等以单次触发输出信号的输出时间。
设定范围 : 20ms ~ 510ms (初始值 40ms)

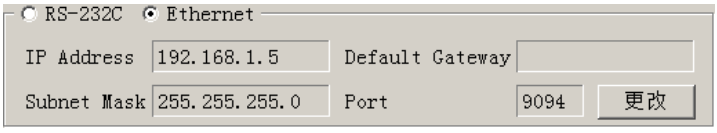
・ 触发警告 (E800) 检测
设定在遮光阀打开状态下输入了不能接收的无效激光照射触发时，是（有效）否（无效）以警告进行输出。(初始设定：有效)

4. 使用串行通信指令时，设定 RS-232C 或 Ethernet 的通信条件。

・ 使用 RS-232C 时 :
结合外部控制设备和激光加工机的通信条件进行设定。



・ 使用 Ethernet 时 :
根据网络环境设定通信条件。



参考

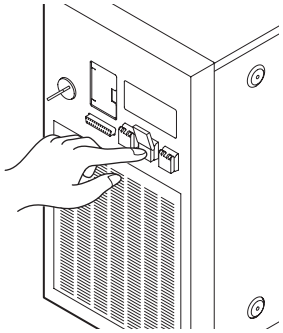
・ 激光加工机可并用 I/O 与通信指令进行控制。
・ RS-232C(外部控制用) 和 Ethernet 无法同时使用。
・ 在环境设定画面中变更的内容，即使没有进行文件的覆盖保存，也将反映、保存至激光加工机中。
・ 使用 RS-232C 时，请将外部控制设备通信端口设定的“流控制 (flow control)”设定为“无 (none)”。

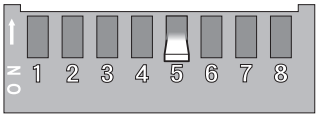
3-5-3 远程模式的设定

使用 I/O 及串行通信指令对激光加工机进行外部控制时，使用以下任意一种方法将激光加工机设定为远程模式。

基于远程开关的远程模式切换

按下控制器正面的远程开关。

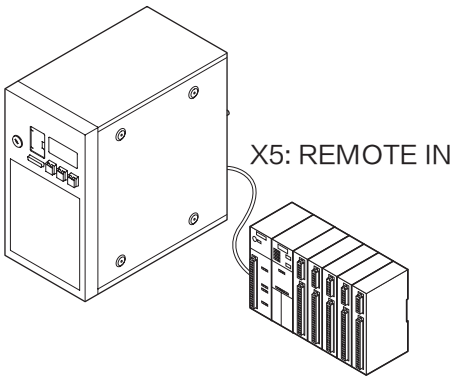


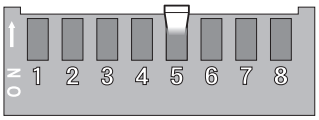


请确认 DIP 开关 No.5 是否处于 OFF 的位置。
请参见“1-6-3 DIP 开关”(38 页)。

基于 I/O 的远程模式切换

将控制器背面的 I/O 端子台的 REMOTE IN (X5) 置于 ON。





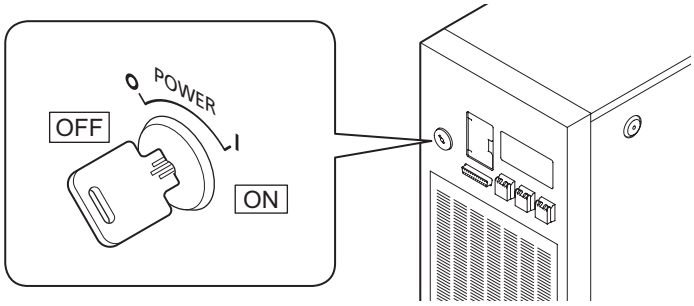
请确认 DIP 开关 No.5 是否处于 ON 的位置。
请参见“1-6-3 DIP 开关”(38 页)。

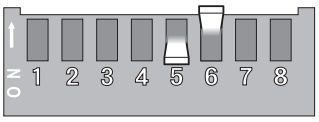
参考

・ DIP 开关 No.5 设为 ON 时，不能使用控制器正面的远程开关控制远程模式的 ON/OFF。

在远程模式下启动激光加工机

若将激光加工机的钥匙开关置于 ON，系统将以远程模式启动。远程模式的解除或再设定，要使用控制器正面的远程开关。





请确认 DIP 开关 No.5 是否处于 OFF 的位置、DIP 开关 No.6 是否处于 ON 的位置。
请参见“1-6-3 DIP 开关”(38 页)。

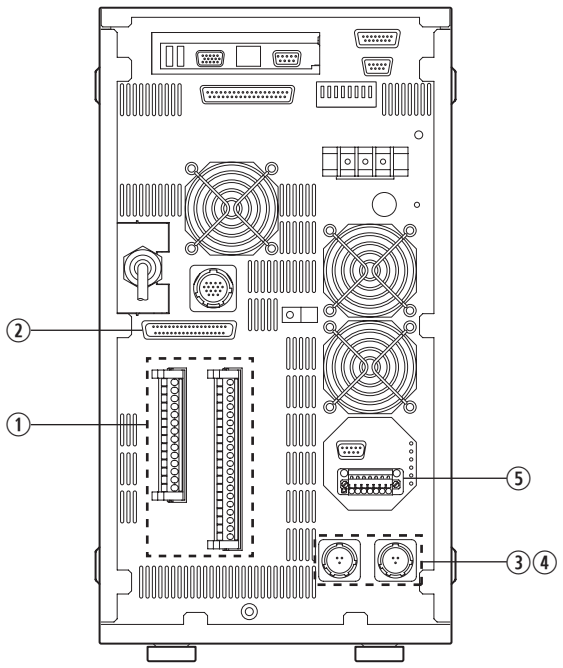
参考

・ DIP 开关 No.6 为 ON 时，不可通过 I/O 切换远程模式。
・ DIP 开关 No.6 为 ON 时，也可使用控制器正面的远程开关控制远程模式的 ON/OFF。

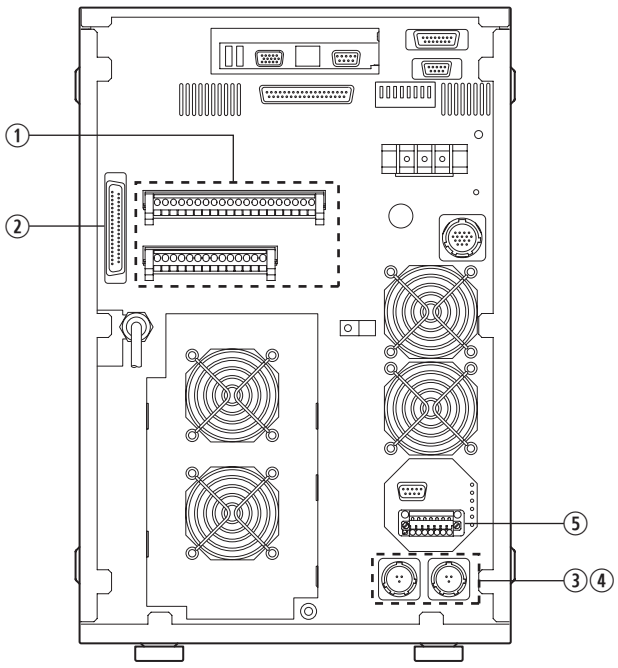
第 4 章　基于 I/O 的外部控制

4–1 I/O 接口的种类

本产品在控制器背面搭载了以下端子台及接口作为 I/O 接口。



VL–W1500, VL–W1506



VL–W1A00, VL–W1A06

No.	名称	说明
①	I/O 端子台	用于外部控制激光加工机的输入输出。 请参见“4–2 I/O 端子台和 I/O 接口”(84 页)。
②	I/O 接口	
③	联锁接口 1	用于断开时停止激光照射、构建联锁系统的输入输出。 请参见“4–4 联锁接口”(104 页)。
④	联锁接口 2	
⑤	遮光阀关闭输出端子台 (端子 No.1–3)	表示内部遮光阀为关闭状态的输出。用于构建装置的安全监视系统。 请参见“4–5 遮光阀关闭输出”(108 页)。

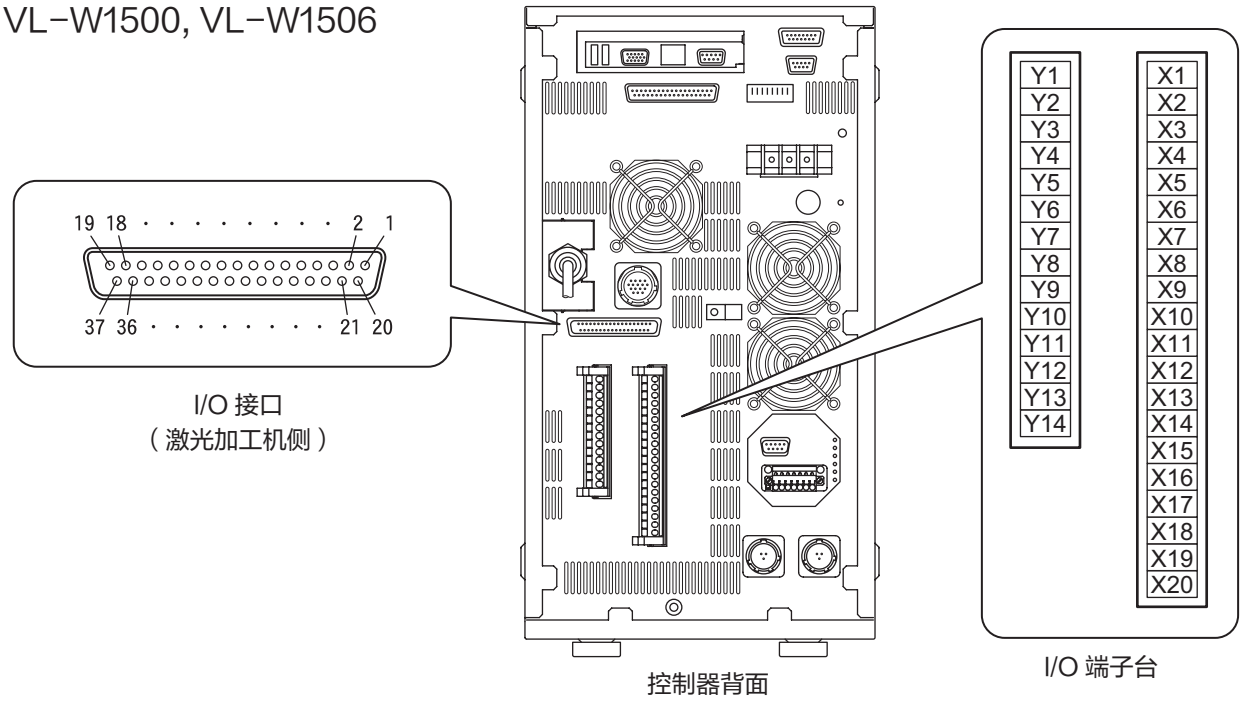
4–2 I/O 端子台和 I/O 接口

备有 I/O 端子台和 I/O 接口作为本产品的外部控制用 I/O 接口。

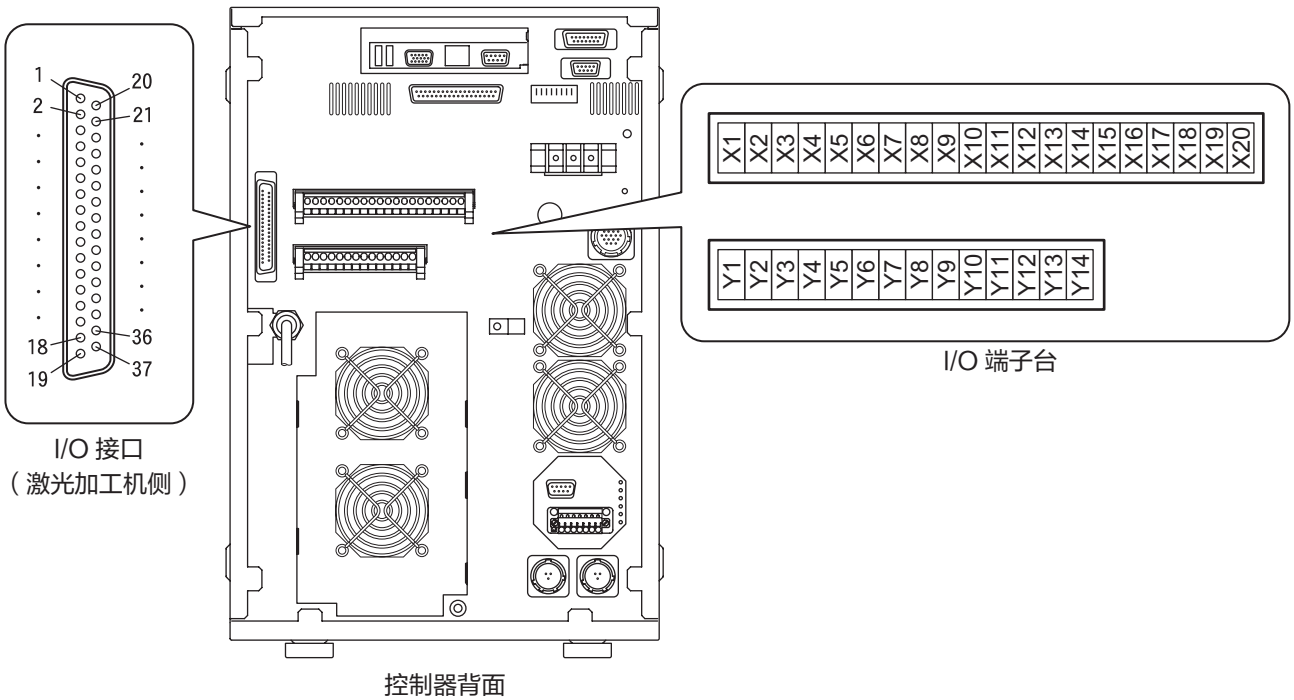
・I/O 端子台：搭载了控制激光加工机的基本输入输出。

・I/O 接口：搭载了选择文件号码等数据设定用输入输出及与特定功能相关的输入输出。

■ VL–W1500, VL–W1506



■ VL–W1A00, VL–W1A06



参考

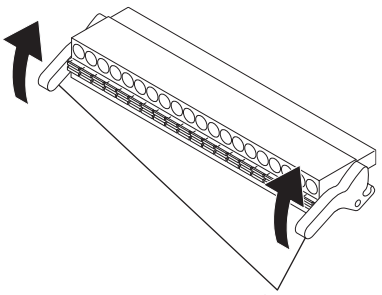
・使用 I/O 端子台、I/O 接口对激光加工机进行外部控制时，需事先进行环境设定。请参见“3–5 外部控制的准备”（77 页）。

■ 接口规格和型号

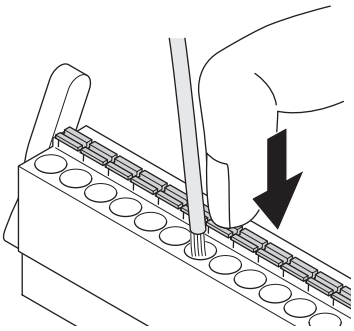
接口种类		型号	制造商
I/O 端子台	激光加工机侧：专用接口	・输入端子： MSTBVA 2.5/20–G–5.08–LR ・输出端子： MSTBVA 2.5/14–G–5.08–LR	Phoenix Contact
	用户端：专用接口	附属品 ・输入端子： FKC_2.5/20–ST–5.08–LR ・输出端子： FKC_2.5/14–ST–5.08–LR	
I/O 接口	激光加工机侧： D–sub 37 pin 插孔 (螺丝尺寸：M2.6 内螺纹)	—	广濑电机株式会社
	用户端： D–sub 37 pin 插针 (螺丝尺寸：M2.6 外螺纹)	附属品 ・接口：HDCB — 37 PF(05) ・接口罩：HDC — CTH 1(10)	

■ I/O 端子台的接线

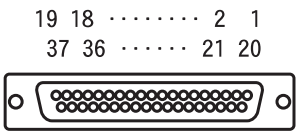
打开 I/O 端子台的卡扣，从控制器取下端子台。



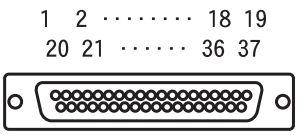
对 I/O 端子台进行接线或者取除短路棒时，如图所示，请按下配线口旁边的方形按钮打开配线口。



■ I/O 接口端子的配置



激光加工机侧
(插孔)



用户端：附属品
(插针)

*连接面侧视图

4-2-1 I/O 端子台的信号名和内容

I/O 端子台中搭载了控制激光加工机的基本输入输出。

■ 信号名一览

端子 No.	名称
X1	24V OUT 内部电源 24V
X2	IN COM. 输入公共端
X3	0V OUT 内部电源 0V
X4	RESERVE 系统预留
X5	REMOTE IN 远程模式输入
X6	TRIGGER IN 激光照射触发输入
X7	RESERVE 系统预留
X8	RESERVE 系统预留
X9	LASER SUPPLY IN 激光激发输入
X10	SHUTTER IN 遮光阀打开输入
X11	SHUTTER ENABLE IN 遮光阀打开许可输入
X12	OUT COM. 输出公共端
X13	ALARM RESET IN 警报复位输入
X14	LASER STOP 1A IN 激光停止 1A 输入
X15	OUT COM. 输出公共端
X16	LASER STOP 2A IN 激光停止 2A 输入
X17	LASER STOP 2B IN 激光停止 2B 输入
X18	OUT COM. 输出公共端
X19	LASER STOP 1B IN 激光停止 1B 输入
X20	RESERVE 系统预留

端子 No.	名称
Y1	0V OUT 内部电源 0V
Y2	OUT COM. 输出公共端
Y3	24V OUT 内部电源 24V
Y4	SYSTEM STANDBY OUT 系统启动结束输出
Y5	REMOTE OUT 远程模式输出
Y6	READY OUT 触发就绪输出
Y7	LASING OUT 激光照射中输出
Y8	LASING END OUT 激光照射结束输出
Y9	LASER STANDBY OUT 激光激发结束输出
Y10	SHUTTER OPEN OUT 遮光阀打开输出
Y11	POWER WARNING OUT 激光功率警告输出
Y12	WARNING OUT 警告输出
Y13	ALARM OUT 警报输出
Y14	LASER SUPPLY OUT 激光激发输出

参考

- 请将内部电源 (X1、X3、Y1、Y3) 作为单独运行激光加工机时的电源进行使用。。使用外部电源时，请勿进行任何连接。
- RESERVE (系统预留) 端子上请勿进行任何连接。
- X12, X15, X18, Y2 已在内部相连，为通用端子。
- 出厂时，X11–X12、X14–X15、X16–X17–X18、X18–X19 均已进行短路处理。详情请参见“4–3–1 出厂时的接线”(99 页)。
- 关于端子台连接的详情，请参见“4–3 I/O 端子台的连接”(99 页)。

■ I/O 端子台的输入信号动作

参考

・本项目中所述的 ON/OFF 表示动作的 ON/OFF，并不表示电压水平 (High/Low)。

端子 No.	名称及说明
X1	24V OUT：内部电源 (输入输出用电源)+24V DC (最大输出电流 300mA) 用于单独运行激光加工机的电源。 X1、Y3 已在内部相连，为通用端子。

重要

・内部电源 24V(X1 或 Y3) 的 0V 请务必使用 X3 或 Y1，请勿使外部电源和内部电源混在一起。
・使用外部电源时，请勿在此进行任何连接。
・使用内部电源（X1，X3，Y1，Y3）时，请勿使向外部设备供给的电流与 I/O 端子台・I/O 接口输入输出消耗的电流合计值超过 300mA。

X2	IN COM.：输入公共端 I/O 端子台和 I/O 接口的各输入公共端端子。I/O 端子台的 IN COM. (X2) 和 I/O 接口的 IN COM. (No.1) 已在内部相连，为通用端子。 NPN 连接时，连接控制电源的 +(正) 极；PNP 连接时，连接控制电源的 — (负) 极。 详情请参见“4–3–2 公共端端子的连接”(100 页)。

重要

・请勿将 I/O 端子台和 I/O 接口的公共端端子的电源接反，否则会导致激光加工机发生故障。在 I/O 端子台的公共端端子上连接有电源时，无需在 I/O 接口的公共端端子上连接电源。

X3	0V OUT：内部电源 (输入输出用电源) 0V 用于单独运行激光加工机的电源。 Y1、X3 已在内部相连，为通用端子。

重要

・内部电源 0V(X3 或 Y1) 的电源请务必使用 X1 或 Y3，请勿使外部电源和内部电源混在一起。
・使用外部电源时，请勿在此进行任何连接。

X4	RESERVE：系统预留 请勿进行任何连接。
X5	REMOTE IN：远程模式输入 输入 ON 期间，激光加工机进入远程模式（从外部设备控制激光加工机），可通过 I/O 或串行通信指令进行外部控制。 DIP 开关 No.5 已设定为 ON 时，可使用本端子。 请参见“3–5–3 远程模式的设定”(81 页)。
X6	TRIGGER IN：激光照射触发输入 激光照射开始信号。输入为 ON 时，在上升沿开始激光照射。READY OUT (Y6) 为 ON 时可以输入。 触发模式为“单触发”时，在每次 TRIGGER IN 的输入 ON 上升沿时照射激光。 触发模式为“连续触发”时，在 TRIGGER IN 为 ON 的期间，重复激光照射动作。

参考

・在选中已设定触发延迟时间的文件时，输入 TRIGGER IN (X6) 后，经过延迟时间之后开始触发处理动作（激光照射）。
・在激光加工机的文件条件画面，对每个文件设定触发模式。

端子 No.	名称及说明
X7 X8	RESERVE：系统预留 RESERVE：系统预留 请勿进行任何连接。
X9	LASER SUPPLY IN：激光激发输入 输入为 ON 期间，激发激光 (使激光处于可照射状态)。 从将本端子设为 ON 到激光激发结束大约需要 15 秒。 DIP 开关 No.2 已设定为 OFF 时，可使用本端子。
X10	SHUTTER IN：遮光阀打开输入 输入 ON 期间，打开放射头部的内部遮光阀。SHUTTER ENABLE IN (X11) 为 ON 时，本端子控制为有效。 将 SHUTTER IN 设为 ON/OFF 后，到遮光阀实际开闭之间有约 200ms ～最多 1 秒的延迟。 DIP 开关 No.2 已设定为 OFF 时，可使用本端子。
X11	SHUTTER ENABLE IN：遮光阀打开许可输入 输入 ON 期间 SHUTTER IN (X10) 的控制为有效。仅通过 SHUTTER IN (X10) 控制遮光阀开闭时，请对 SHUTTER ENABLE IN (X11) 和 OUT COM. (X12 或 X15, X18, Y2) 进行短路处理。
X12	OUT COM.：输出公共端 I/O 端子台、I/O 接口的各输出公共端端子。X12, X15, X18, Y2 已在内部相连，为通用端子。 NPN 连接时，连接控制电源的 –(负) 极；PNP 连接时，连接控制电源的 +(正) 极。
X13	ALARM RESET IN：警报复位输入 从警报状态复位系统时的复位输入。 消除警报原因并确认安全后，请将此输入设为 ON。 通过警报复位可复位的错误如下所示。 ・ E004 ・ E011 ・ E260 ・ E700 硬件及系统异常导致的其它警报等无法复位的警报时，请重启激光加工机。
X14 X19 X16 X17	LASER STOP 1A IN：激光停止 1A 输入 LASER STOP 1B IN：激光停止 1B 输入 LASER STOP 2A IN：激光停止 2A 输入 LASER STOP 2B IN：激光停止 2B 输入 要停止激光照射，以及要设为暂时性无法照射激光的状态时使用的端子。 此端子一旦断开 (将 LASER STOP 1A/1B IN (X14、X19) 或 LASER STOP 2A/2B IN (X16, X17) 和 OUT COM. 之间设为 OPEN 时)，将进入不能照射激光的状态。 根据端子及断开时的状态，激光加工机进行如下工作。详情请参见“安全对策功能输入时的激光加工机动作”(92 页)。

⚠警告

・请勿将 SHUTTER IN (X10) 及 SHUTTER ENABLE IN (X11) 用作紧急停止及联锁。
激光照射过程中，即使将 SHUTTER IN 或 SHUTTER ENABLE IN 设为 OFF，在激光照射结束之前也不会关闭遮光阀。

端子	断开时的状态	内部遮光阀	激光激发
LASER STOP 1A IN (X14) – OUT COM.	激光未照射时	关闭	保持 ON
LASER STOP 1B IN (X19) – OUT COM.	激光照射时	关闭	OFF
LASER STOP 2A IN (X16) – OUT COM. LASER STOP 2B IN (X17) – OUT COM.	始终相同动作	关闭	OFF

因需要以机械方式切断相关安全功能，建议通过无电压接点 (干接点) 进行连接。
另外，以硬件方式切断激光激发时，请使用联锁输入，不要使用本端子。

端子 No.	名称及说明
X15 X18	OUT COM.：输出公共端 OUT COM.：输出公共端 I/O 端子台、I/O 接口的各输出公共端端子。X12, X15, X18, Y2 已在内部相连，为通用端子。 NPN 连接时，连接控制电源的 –(负) 极；PNP 连接时，连接控制电源的 +(正) 极。
X20	RESERVE：系统预留 请勿进行任何连接。

■ I/O 端子台的输出信号动作

参考

・本项目中所述的 ON/OFF 表示动作的 ON/OFF，并不表示电压水平 (High/Low)。

端子 No.	名称及说明
Y1	0V OUT：内部电源 (输入输出用电源) 0V 用于单独运行激光加工机的电源。 Y1、X3 已在内部相连，为通用端子。

重要

・内部电源 0V(X3 或 Y1) 的电源请务必使用 X1 或 Y3，请勿使外部电源和内部电源混在一起。
・使用外部电源时，请勿在此进行任何连接。

Y2	OUT COM.：输出公共端 I/O 端子台、I/O 接口的各输出公共端端子。I/O 端子台的 OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) 和 I/O 接口的 OUT COM. (No.37) 已在内部相连，为通用端子。 NPN 连接时，连接控制电源的 –(负) 极；PNP 连接时，连接控制电源的 +(正) 极。 详情请参见“4–3–2 公共端端子的连接”(100 页)。

重要

・请勿将 I/O 端子台和 I/O 接口的公共端端子的电源接反，否则会导致激光加工机发生故障。在 I/O 端子台的公共端端子上连接有电源时，无需在 I/O 接口的公共端端子上连接电源。

Y3	24V OUT：内部电源 (输入输出用电源)+24V DC (最大输出电流 300mA) 用于单独运行激光加工机的电源。 X1、Y3 已在内部相连，为通用端子。

重要

・内部电源 24V(X1 或 Y3) 的 0V 请务必使用 X3 或 Y1，请勿使外部电源和内部电源混在一起。
・使用外部电源时，请勿在此进行任何连接。
・使用内部电源（X1，X3，Y1，Y3）时，请勿使向外部设备供给的电流与 I/O 端子台・I/O 接口输入输出消耗的电流合计值超过 300mA。

Y4	SYSTEM STANDBY OUT：系统启动完成输出 接通激光加工机电源后，从系统启动完毕到关闭电源的期间，输出转为 ON。 将钥匙开关置于 ON 约 75 秒后，输出转为 ON。
Y5	REMOTE OUT：远程模式输出 在远程模式期间，输出转为 ON。 请确认此端子已转为 ON 后再开始基于 I/O 或串行通信指令的外部控制。
Y6	READY OUT：触发就绪输出 TRIGGER IN (X6) 为可接收状态 (具备可进行激光照射条件的状态) 时输出转为 ON。 将 READY OUT (Y6) 设为 ON，需要以下条件。 ・未发生错误 ・已完成激光激发 ・内部遮光阀已打开 ・已完成文件号码切换处理。 ・选择了已设定“使用 SEO 指令”的文件时，已发送通信指令（SEO） ・通过串行通信控制使用指令接收许可 (MKM 指令) 时，接收许可状态转为 OFF

参考

・文件条件的数据生成模式设为了“一次生成”时，文件切换及从打开遮光阀到 READY OUT (Y6) 转为 ON 的时间将变长。

Y7	LASING OUT：激光照射中输出 收到 TRIGGER IN（X6）之后照射激光的期间，输出转为 ON。 激光照射时间比设定的单次触发输出时间短时，单次触发输出时间段输出转为 ON。

端子 No.	名称及说明
Y8	LASING END OUT：激光照射结束输出 输入的激光照射触发的处理（激光照射）结束时，输出转为 ON。可用作激光照射结束的确认输出。 因警报或警告的发生而中止了激光照射时，LASING END OUT (Y8) 也会 ON。 此输出为单次触发输出。

重要

・LASING END OUT 表示激光照射动作已结束或已中止，并非表示加工品质正常 / 异常。

Y9	LASER STANDBY OUT：激光激发结束输出 从激光激发完毕到激光激发转为 OFF 的期间，输出转为 ON。 激光激发开始约 15 秒后输出转为 ON。
Y10	SHUTTER OPEN OUT：遮光阀打开输出 放射头的内部遮光阀为打开状态时，输出转为 ON。 将 SHUTTER IN (X10) 设为 ON/OFF 后，到 SHUTTER OPEN OUT (Y10) 转为 ON/OFF 之间有约 200ms ～最多 1 秒的延迟。

参考

・监视遮光阀的动作用于安全系统的控制时，请使用 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3)。请参见“4–5 遮光阀关闭输出”(108 页)。
・SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 的输出时间上有误差。

Y11	POWER WARNING OUT：激光功率警告输出 出现了表示激光照射时的功率 [W] 在设定的限度值范围外的警告“E812”的期间，输出转为 OFF。 此输出在激光功率变为限度值范围外的时刻转为 OFF，从结束激光照射到经过单次触发输出时间的期间，保持 OFF 状态。 没有设定激光功率的限度值时，此输出不动作。

参考

・此警告会自动解除。
・出现激光功率警告时，WARNING OUT(Y12) 的 ON/OFF 状态不变化。
・关于功率数据输出，请参见“6–1 功率监视功能”(130 页)。

Y12	WARNING OUT：警告输出 发生警告时，输出转为 OFF。 警告内容是显示在控制器的文件 No/ 错误代码显示灯上的代码。 警告内容请参见“错误显示的对应”(168 页)。
Y13	ALARM OUT：警报输出 发生警报时，输出转为 OFF。如果发生警报，激光激发转为 OFF。 警报内容是显示在控制器的文件 No/ 错误代码显示灯上的代码。 警报内容请参见“错误显示的对应”(168 页)。
Y14	LASER SUPPLY OUT：激光激发输出 激光激发输入为 ON 的期间 (包括激光激发未结束的状态)，输出转为 ON。 通过外部的警告指示灯等确认激光激发的 ON/OFF 时，请勿使用此端子。

参考

・要确认激光激发已完成时，请使用 LASER STANDBY OUT(Y9)。

参考

・通过环境设定画面设定单次触发输出的输出时间。设定范围为 20ms ～ 510ms，初始设定值为 40ms。相对设定值而言，单次触发输出时间会产生少许误差。

■ 安全对策功能输入时的激光加工机动作

联锁输入或 LASER STOP 2A/2B IN (激光停止 2 输入) 断开时，不论激光照射 / 未照射的状态如何，激光激发均变为 OFF，并关闭遮光阀。

LASER STOP 1A/1B IN (激光停止 1 输入) 断开时的动作因激光照射的状态而异。

端子名称	输入断开时激光加工机的动作	复位方法	备注
INTERLOCK 1 INTERLOCK 2 (联锁 1、2 输入)	・ 激光激发 OFF ・ 内部遮光阀关闭 ・ 发生警报 (错误代码 : E260) *1	将 INTERLOCK 1 和 INTERLOCK 2 都设为 CLOSE，输入警报复位	通过基于继电器的硬件动作，切断激光发振器的电源。
LASER STOP 1A IN LASER STOP 1B IN (激光停止 1A、1B 输入)	激光照射期间断开时 ・ 激光激发 OFF ・ 内部遮光阀关闭 ・ 发生警报 (错误代码 : E011)	将 LASER STOP 1A IN 和 LASER STOP 1B IN 都设为 CLOSE，输入警报复位	通过内部电路，通过软件动作切断激光发振器的电源。
	激光未照射时且遮光阀为打开状态下断开时 ・ 保持激光激发 ON ・ 内部遮光阀关闭 ・ 发生警告 (错误代码 : E811)	将 LASER STOP 1A IN 和 LASER STOP 1B IN 都设为 CLOSE	
LASER STOP 2A IN LASER STOP 2B IN (激光停止 2A、2B 输入)	・ 激光激发 OFF ・ 内部遮光阀关闭 ・ 发生警报 (错误代码 : E004) *1	将 LASER STOP 2A IN 和 LASER STOP 2B IN 都设为 CLOSE，输入警报复位	

*1 : 非远程模式时，遮光阀已关闭的情况下 (没有照射激光的情况下)，不发生错误。

4-2-2 I/O 接口的信号名和内容

I/O 接口中搭载了号码选择等数据设定用输入输出及与特定功能相关的输入输出。

■ 信号名一览

No.	名称
1	IN COM. 输入公共端
2	SET IN 确定输入
3	D0 IN
4	D1 IN
5	D2 IN
6	D3 IN
7	D4 IN
8	D5 IN
9	D6 IN
10	D7 IN
11	D8 IN
12	D9 IN
13	D10 IN
14	RESERVE 系统预留
15	
16	
17	
18	
19	
20	SELECT 0 IN 选择 0 输入
21	SELECT 1 IN 选择 1 输入
22	SELECT 2 IN 选择 2 输入
23	RESERVE 系统预留
24	
25	
26	GUIDE IN 向导激光照射输入
27	RESERVE 系统预留
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	SET OK OUT 确定结束输出
37	OUT COM. 输出公共端

参考

- I/O 端子台的 IN COM. (X2)、OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) 与 I/O 接口的 IN COM. (No.1)、OUT COM. (No.37) 已在内部相连，为通用端子。
- RESERVE (系统预留) 端子上请勿进行任何连接。
- 关于 I/O 接口端子的排列，请参见“4-2 I/O 端子台和 I/O 接口”(84 页)。

■ I/O 接口输入信号动作

参考

・本项目中所述的 ON/OFF 表示动作的 ON/OFF，并不表示电压水平 (High/Low)。

端子 No.	名称及说明
1	IN COM. : 输入公共端 I/O 端子台、I/O 接口的各输入公共端端子。I/O 端子台的 IN COM. (X2) 和 I/O 接口的 IN COM. (No.1) 已在内部相连，为通用端子。 NPN 连接时，连接控制电源的 +(正) 极 ; PNP 连接时，连接控制电源的— (负) 极。 关于连接，请参见“4–3–2 公共端端子的连接”(100 页)。 **重要** ・请勿将 I/O 端子台和 I/O 接口的公共端端子的电源接反，否则会导致激光加工机发生故障。在 I/O 端子台的公共端端子上连接有电源时，无需在 I/O 接口的公共端端子上连接电源。
2	SET IN : 确定输入 确定通过 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN (No.20 ~ 22) 和 D0 IN ~ D10 IN (No.3 ~ 13) 选择的号码的输入。 维持 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN 及 D0 IN ~ D10 IN 的输入状态的同时，将 SET IN 置于 ON。在 SET IN 输入 ON 的上升沿确定选中的号码。 通过 I/O 控制以下动作时，需要 SET IN 输入。 ・文件号码的选择 ・触发计数器的复位
3 ~ 13	D0 IN ~ D10 IN : 号码输入 设定通过 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN (No.20 ~ 22) 指定的以下对象的值。 ① 文件号码 ② 要复位的计数器种类

① 文件号码 (SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN : 全部 OFF)
变更 0 ~ 2047 之间的文件号码时输入。
通过 D0 ~ D10 指定以二进制表示文件号码的数值，将 SET IN (No.2) 设为 ON。
将 D0 作为最末位的值，通过 D0 ~ D10 的 ON/OFF 表示二进制数值。

例 : 选择文件号码 618 时
以 11bit 的 2 进制表示 618 时，为‘010 0110 1010’，通过 D0 ~ D10 的 ON/OFF 进行选择。如下所示。

端子	文件号码 (2 进制)	输入
D0	0	OFF
D1	1	ON
D2	0	OFF
D3	1	ON
D4	0	OFF
D5	1	ON
D6	1	ON
D7	0	OFF
D8	0	OFF
D9	1	ON
D10	0	OFF

端子 No.	名称及说明

② 要复位的计数器种类 (SELECT 0 IN：ON)
将触发计数器的计数还原为 0 时输入。
通过 D0 指定对象计数器种类，将 SET IN (No.2) 设为 ON。

复位对象	D0
复位触发次数和报错次数	OFF
仅复位报错次数	ON

参考

・无法仅复位触发次数。

14 ~ 19　RESERVE：系统预留
请勿进行任何连接。

20 ~ 22　SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN：选择 0 输入、选择 1 输入、选择 2 输入
选择 D0 ~ D10 号码输入对象及向导激光的照射内容。
・号码输入对象的选择
根据号码输入对象，如下输入 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN。在维持 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN 输入状态的同时，将 D0 IN ~ D10 IN (No.3 ~ 13) 和 SET IN (No.2) 设为 ON。

号码输入对象	SELECT 0	SELECT 1	SELECT 2
文件号码	OFF	OFF	OFF
要复位的计数器种类	ON	OFF	OFF

・向导激光照射内容的选择
根据使用向导激光照射的内容，如下输入 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN。在维持 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN 输入状态的同时，将 GUIDE IN (No.26) 设为 ON。

照射内容	SELECT 0	SELECT 1	SELECT 2
工件距离	OFF	OFF	OFF
加工图形	ON	OFF	OFF
加工区域	OFF	ON	OFF
功率补正为 0 的图形 (激光 OFF 的图形)	ON	ON	OFF

23 ~ 25　RESERVE：系统预留
请勿进行任何连接。

26　GUIDE IN：向导激光照射输入
输入 ON 期间，照射向导激光。(最长 60 分钟)
通过 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN (No.20 ~ No.22) 的组合确定向导激光的照射内容，之后仅在照射向导激光期间将此端子置于 ON。
DIP 开关 No.2 已设定为 OFF 时，可使用本端子。
请在遮光阀关闭的状态下输入本端子。

参考

・I/O 端子台的 LASER STOP 1A/1B IN、LASER STOP 2A/2B IN 及联锁接口的连接断开时，向导激光使用可否如下有所差异。

I/O 端子台及联锁接口的状态	向导激光使用可否
LASER STOP 1A/1B IN (X14、X19) 断开时	可
LASER STOP 2A/2B IN (X16、X17) 断开时	不可
INTERLOCK 端子断开时 (非远程模式)	可
INTERLOCK 端子断开时 (远程模式)	不可

27 ~ 35　RESERVE：系统预留
请勿进行任何连接。

■ I/O 接口输出信号动作

参考

・本项目中所述的 ON/OFF 表示动作的 ON/OFF，并不表示电压水平 (High/Low)。

端子 No.	名称及说明
36	SET OK OUT：确定结束输出 对于 SET IN (No.2)，在确定结束时输出转为 ON。 确定文件号码或要复位的计数器种类的号码输入后，输出转为 ON。此输出为单次触发输出。

参考

・SET OK OUT 为对应 SET IN (No.2) 的响应。请通过 READY OUT (Y6) (触发就绪输出) 确认已变为可激光照射状态 (触发输入接收状态)。
・通过环境设定画面设定单次触发输出的输出时间。设定范围为 20ms ~ 510ms，初始设定值为 40ms。相对设定值而言，单次触发输出时间会产生少许误差。

37	OUT COM.：输出公共端 I/O 端子台、I/O 接口的各输出公共端端子。I/O 端子台的 OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) 和 I/O 接口的 OUT COM. (No.37) 已在内部相连，为通用端子。 NPN 连接时，连接控制电源的 –(负) 极；PNP 连接时，连接控制电源的 +(正) 极。 关于连接，请参见“4–3–2 公共端端子的连接”(100 页)。

重要

・请勿将 I/O 端子台和 I/O 接口的公共端端子的电源接反，否则会导致激光加工机发生故障。在 I/O 端子台的公共端端子上连接有电源时，无需在 I/O 接口的公共端端子上连接电源。

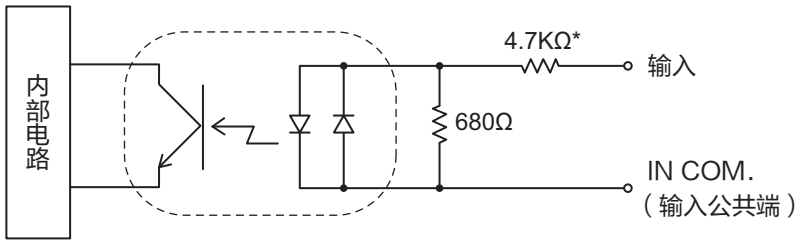
4-2-3 输入额定和输入电路

I/O 端子台输入、I/O 接口输入的输入额定和输入电路如下所示。另外，联锁接口的输入额定、电路与如下所示内容有所不同。请参见“4-4-2 联锁的输入输出电路”(106 页)。

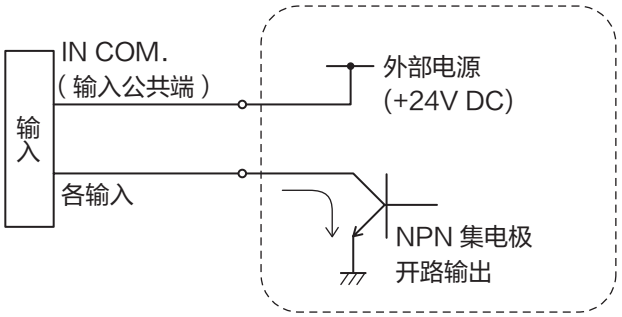
■ 输入额定

项目	I/O 端子台输入、I/O 接口输入
输入方式	双向光电耦合器绝缘输入
输入 ON 电压	输入和输入公共端的电位差：19.6V 以上
输入 OFF 电压	输入和输入公共端的电位差：4V 以下或者断开
额定输入电压	+24V DC ± 10%

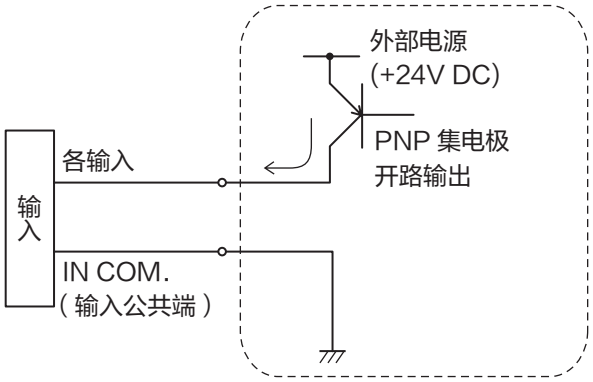
■ 输入电路



■ NPN 连接示例



■ PNP 连接示例



重要

- 本产品对 NPN 晶体管输出和 PNP 晶体管输出均可适用，但不能将 NPN/PNP 混在一起使用。请统一使用 NPN 或 PNP。
- 请勿使 24V(X1、Y3) 和 0V(Y1、X3) 短路。另外，请勿使 IN COM.(X2) 和 OUT COM.(Y2, X12, X15, X18) 短路。否则，在这些端子短路状态下启动激光加工机时，可能导致故障。

参考

- 各输入均采用双向光电耦合器输入。输入为 ON 时，光电耦合器进入 ON 状态。
- I/O 端子台的 IN COM. (X2) 和 I/O 接口的 IN COM. (No.1) 已在内部相连，为通用端子。
- 需对 I/O 端子台和 I/O 接口的其中一边的输入公共端 (IN COM.) 和输出公共端 (OUT COM.) 供给电源。
- LASER STOP 1/LASER STOP 2 端子建议使用无电压接点 (干接点) 连接。
- 直流 2 线式传感器无法连接至各输入。

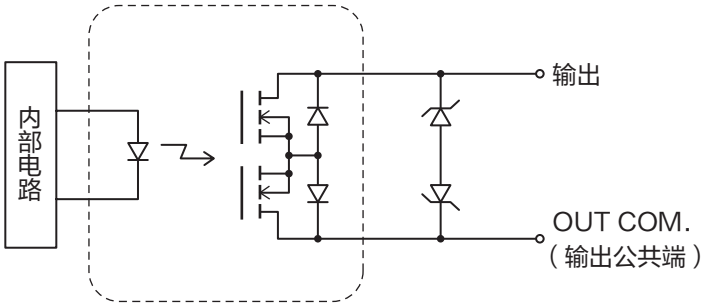
4-2-4 输出额定和输出电路

I/O 端子台输出、I/O 接口输出的输出额定和输出电路如下所示。另外，联锁接口、遮光阀关闭输出的输出额定和电路与如下所示内容不同。请参见“4-4-2 联锁的输入输出电路”（106 页）、“4-5-2 遮光阀关闭端子台的输出电路”（109 页）。

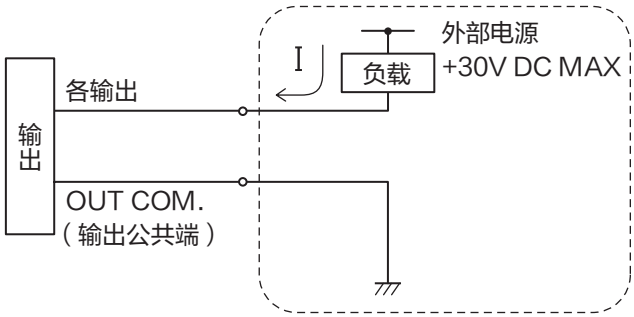
■ 输出额定

项　目	I/O 端子台输出	I/O 接口输出
输出方式	NPN/PNP 光电耦合器绝缘输出	
短路保护功能	无	
最大输出电流	50mA	20mA
最大施加电压	+30V DC	
剩余电压	+2.0V DC 以下	

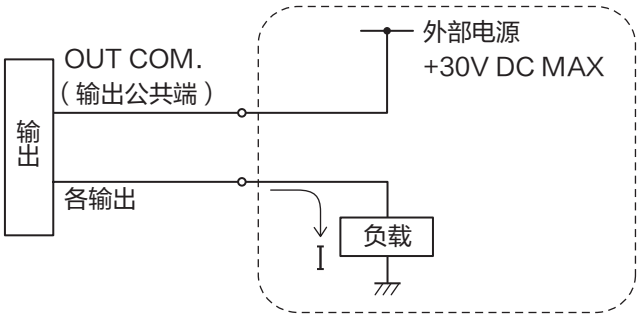
■ 输出电路



■ NPN 连接示例



■ PNP 连接示例



I：　I/O 端子台输出　　MAX 50mA
　　I/O 接口输出　　MAX 20mA

重要

- 本产品对 NPN 晶体管输出和 PNP 晶体管输出均可适用，但无法将 NPN/PNP 混在一起使用。请统一使用 NPN 或 PNP。
- 请勿使 24V(X1、Y3) 和 0V(Y1、X3) 短路。另外，请勿使 IN COM.(X2) 和 OUT COM.(Y2, X12, X15, X18) 短路。否则，在这些端子短路状态下启动激光加工机时，可能导致故障。
- 各端子的施加电压及流入 / 流出电流，请勿超出上述最大值。否则可能导致故障。

参考

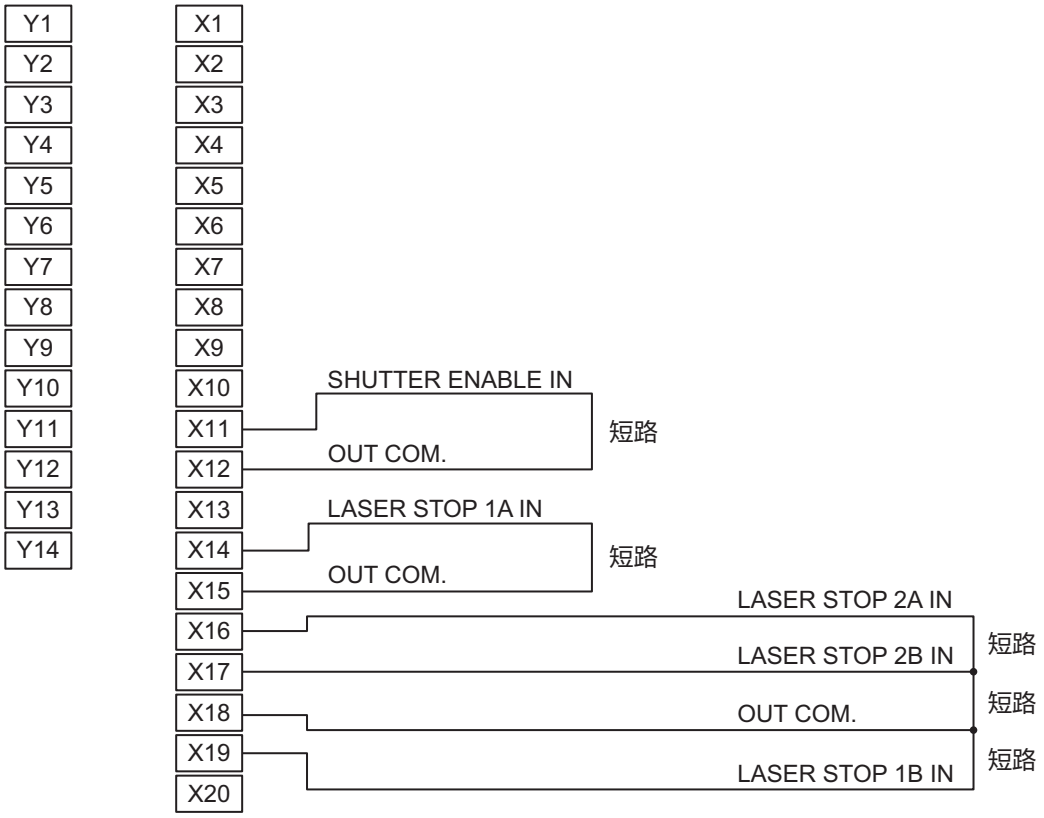
- 各输出均采用光电耦合器输出。输出为 ON 时，光电耦合器进入 ON 状态。
- I/O 端子台的 OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) 和 I/O 接口的 OUT COM. (No.37) 已在内部相连，为通用端子。
- 需对 I/O 端子台和 I/O 接口的其中一边的输入公共端（IN COM.）和输出公共端 (OUT COM.) 供给电源。

4-3 I/O 端子台的连接

⚠警告 ・请务必在切断电源后进行接线作业。

4-3-1 出厂时的接线

出厂时，以下端子用短路棒连接。和外部设备连接时，请取下这些短路棒。



I/O 端子台

重要

・请勿使 24V OUT(X1、Y3) 和 0V OUT(X3、Y1) 短路。另外，请勿使 IN COM.(X2) 和 OUT COM.(Y2, X12, X15, X18) 短路。否则，在这些端子短路状态下启动激光加工机时，可能导致故障。

参考

・对于将激光加工机设为可激光照射状态，在上述基础上，还需给 IN COM. (X2)、OUT COM. (Y2) 供给电源。请参见“4-3-2 公共端端子的连接”（100 页）。

・I/O 端子台的以下端子已在内部相连，为通用端子。
  ・X1 及 Y3: 24V OUT
  ・X3 及 Y1: 0V OUT
  ・Y2, X12, X15, X18: OUT COM.

4-3-2 公共端端子的连接

请分别在 IN COM.(X2) 和 OUT COM.(Y2) 上连接电源，作为输入输出用电源供给。
I/O 端子台的 IN COM. (X2)、OUT COM. (Y2, X12, X15, X18) 与 I/O 接口的 IN COM. (No.1)、OUT COM. (No.37) 已在内部相连，为通用端子。请给其中一边的公共端端子供给电源。

	使用内部电源			使用外部电源		
NPN 连接	IN COM. (X2)	—	24V OUT (X1)	IN COM. (X2)	—	24V
	OUT COM. (Y2)	—	0V OUT (Y1)	OUT COM. (Y2)	—	0V
PNP 连接	IN COM. (X2)	—	0V OUT (X3)	IN COM. (X2)	—	0V
	OUT COM. (Y2)	—	24V OUT (Y3)	OUT COM. (Y2)	—	24V

重要

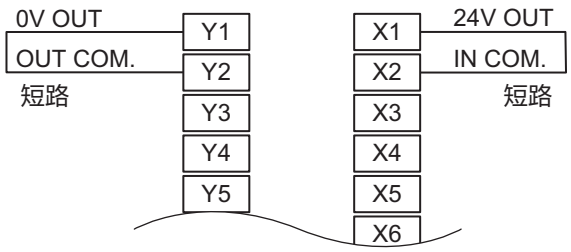
- 请勿将 I/O 端子台和 I/O 接口的公共端端子的电源接反，否则会导致激光加工机发生故障。在 I/O 端子台的公共端端子上连接有电源时，无需在 I/O 接口的公共端端子上连接电源。
- 请勿使 24V OUT(X1、Y3) 和 0V OUT(Y1、X3) 短路。另外，请勿使 IN COM.(X2) 和 OUT COM.(Y2, X12, X15, X18) 短路。否则，在这些端子短路状态下启动激光加工机时，可能导致故障。
- 请勿使外部电源和内部电源混在一起。
- 请勿使 NPN 和 PNP 混在一起。
- 使用 I/O 端子台的内部电源时，负载合计请勿超过 300mA。
- 通过 PLC 等的外部电源控制激光加工机时，请勿对 I/O 端子台的内部电源 24V OUT(X1、Y3) 和 0V OUT(X3、Y1) 进行任何连接。如安装了短路棒，请拆下。

参考

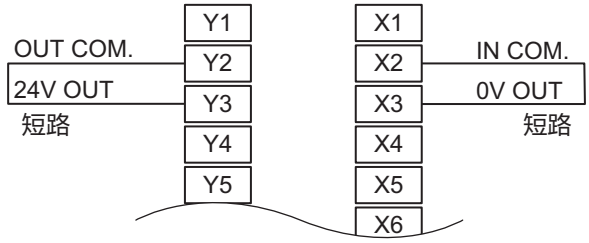
- OUT COM. 端子 X12, X15, X18, Y2 已在内部相连，为通用端子。请给其中任意一个端子供给电源。

■ 使用内部电源时（未将 I/O 端子台与外部控制设备连接时）

NPN 连接

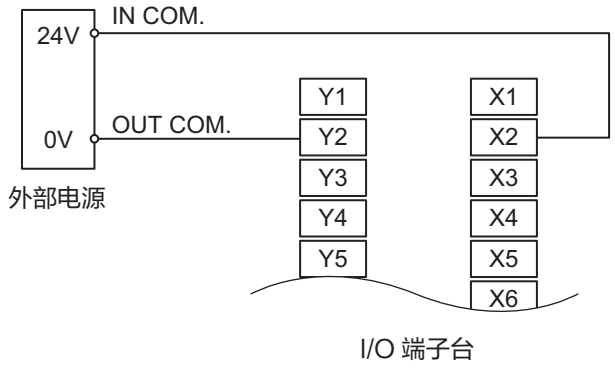


PNP 连接

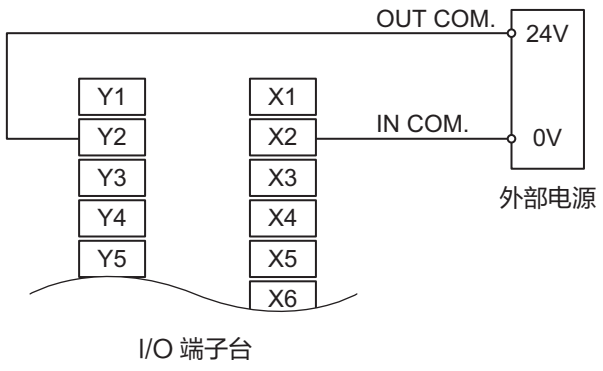


■ 使用外部电源时（连接 PLC 等外部控制设备时）

NPN 连接



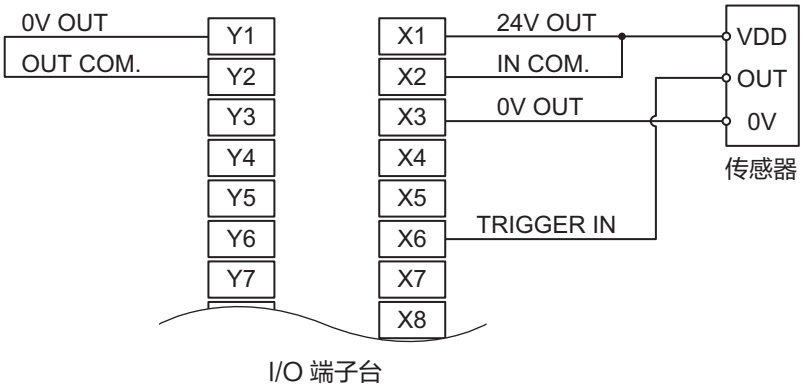
PNP 连接



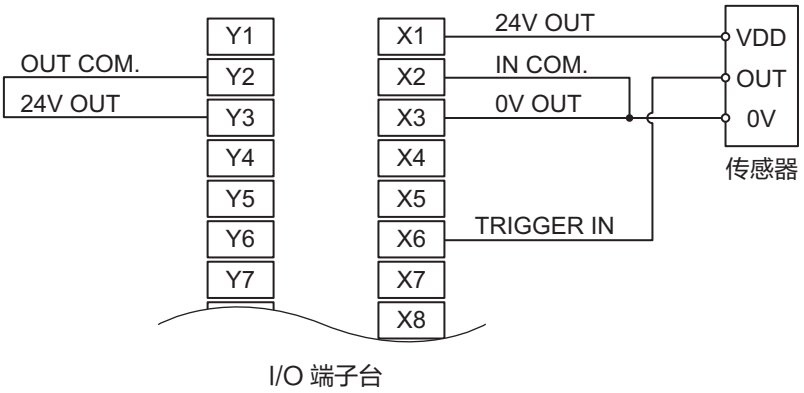
4-3-3 传感器连接示例

■ 将传感器用作激光照射触发时（通过内部电源驱动传感器时）

NPN 连接



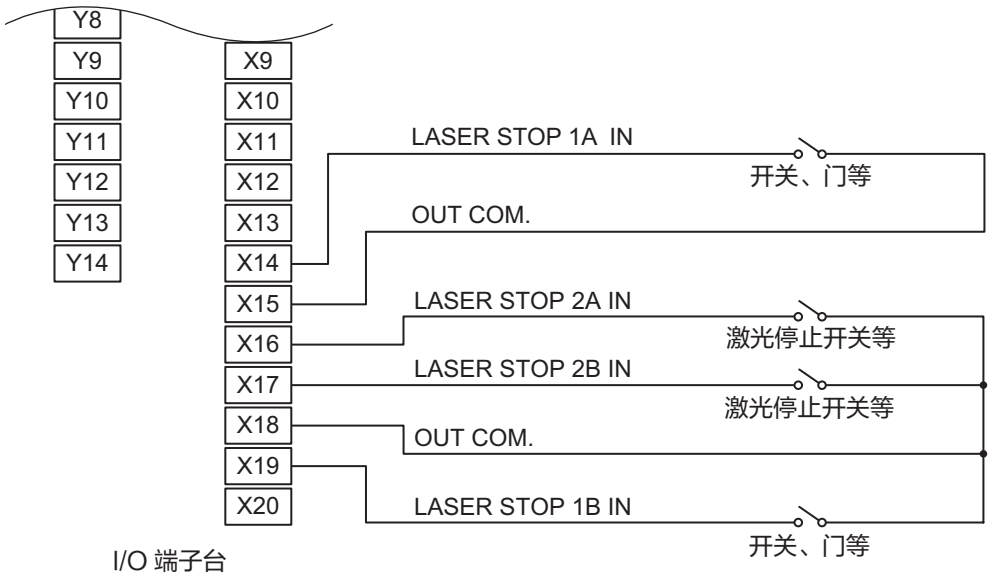
PNP 连接



4-3-4 激光停止端子的连接示例

配备了以下端子作为连接安全门等外部安全设备的输入端子。任一端子处于断开状态时，无法照射激光。
分别在各激光停止端子与 OUT COM. 之间连接激光停止开关、门等。

LASER STOP 1A IN (X14)	—	OUT COM. (X15)
LASER STOP 1B IN (X19)	—	OUT COM. (X18)
LASER STOP 2A IN (X16)	—	OUT COM. (X18)
LASER STOP 2B IN (X17)	—	OUT COM. (X18)



参考

- 以硬件方式遮断激光激发时，请使用联锁输入，而不是 LASER STOP 1A IN (X14)、LASER STOP 1B IN (X19)、LASER STOP 2A IN (X16)、LASER STOP 2B IN (X17)。请参见“4–4 联锁接口”（104 页）。
- 关于用于安全措施的输入端子动作，请参见“安全对策功能输入时的激光加工机动作”（92 页）。
- OUT COM. 端子 X12, X15, X18, Y2 已在内部相连，为通用端子。请使用任意一个端子。

4-3-5 I/O 端子的状态确认

请使用以下功能，确认 I/O 的连接状态或动作。

■ I/O 监视

I/O 监视为显示 I/O 端子的 ON/OFF 状态的画面。
按以下步骤显示 I/O 监视画面。

1. 将画面设定为“运行模式”。

2. 选择右侧菜单的“I/O 监视”。

3. 显示 I/O 监视画面。



参考

- I/O 监视的输入输出状态，以远程模式时约 200ms 的间隔、非远程模式时约 20ms 的间隔进行更新。
- 实际输入输出的时间长短和画面上显示的 ON/OFF 的时间长短有误差。

■ 输出模拟

输出模拟是模拟性地使激光加工机的输出端子 ON/OFF 的功能。
用于确认激光加工机与外部设备之间的信号收发。
输出模拟按以下步骤执行。

1. 将画面设定为“设定模式”。

2. 选择右侧菜单的“维护”。

3. 点击“输出模拟”。



4. 显示输出模拟画面。

点击需 ON/OFF 的输出端子后，激光加工机的输出状态会发生变化。

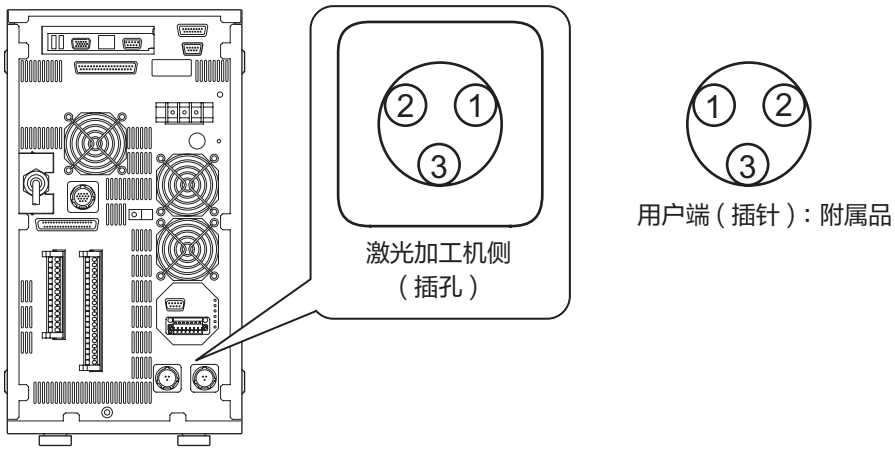


4-4 联锁接口

联锁接口是连接于安全用装置的门或开关等作为联锁来使用的端子。
如果断开 INTERLOCK IN (No.3) (联锁输入) 与 INTERLOCK COM. (No.1) (联锁公共端) 之间的连接，则关闭内部遮光阀，并以硬件方式关闭激光激发。

4-4-1 接口规格和信号名

■ 接口规格



接口种类		型号	制造商
激光加工机侧	3 pin，插孔	SRCN2A13-3S	日本航空电子工业株式会社
用户端	3 pin，插针	附属品 SRCN6A13-3P	

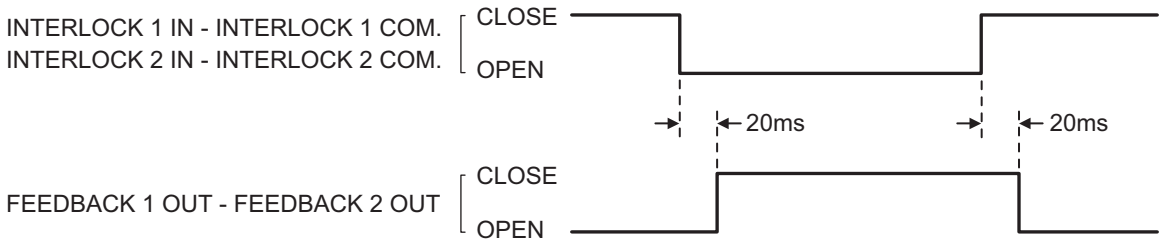
参考

・附属品中的联锁连接器连接于 INTERLOCK IN (No.3) 和 INTERLOCK COM. (No.1) 之间。

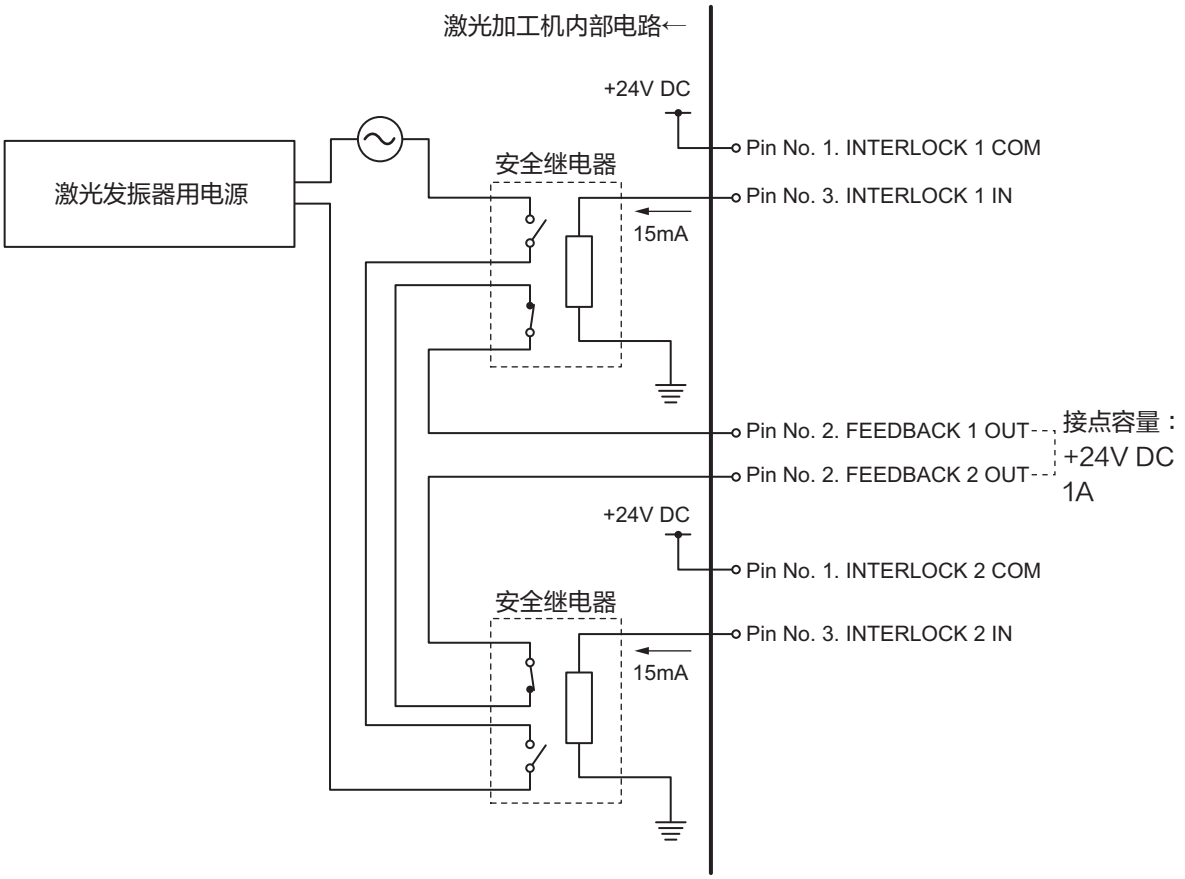
■ 联锁接口的信号名和内容

重要

・由于联锁输入端子已连接至控制器内部继电器的操作线圈，因此请将联锁输入 (INTERLOCK IN) 和联锁公共端 (INTERLOCK COM.) 通过继电器接点或开关等无电压接点 (干接点) 进行连接。请勿连接晶体管 (半导体) 等有电压接点。

端子 No.	名称及说明
1	INTERLOCK 1 COM. : 联锁 1 公共端 (联锁 1 接口) INTERLOCK 2 COM. : 联锁 2 公共端 (联锁 2 接口) 联锁用公共端端子。请通过无电压接点 (干接点) 与 INTERLOCK IN (No.3) (联锁输入) 连接。 **参考** ・INTERLOCK 1 COM.、INTERLOCK 2 COM. 并未与 I/O 端子台、I/O 接口的公共端端子 (IN COM., OUT COM.) 相连。
2	FEEDBACK 1 OUT : 反馈 1 输出 (联锁 1 接口) FEEDBACK 2 OUT : 反馈 2 输出 (联锁 2 接口) INTERLOCK 1 IN – INTERLOCK 1 COM. 之间、INTERLOCK 2 IN – INTERLOCK 2 COM. 之间都为 OPEN 时，FEEDBACK 1 OUT – FEEDBACK 2 OUT 之间为 CLOSE。 FEEDBACK 1 OUT、FEEDBACK 2 OUT 已在内部相连，不能分别单独监视 INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN。 使用此端子，可以监视联锁内部的接点异常。 相对于 INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN，FEEDBACK 1 OUT、FEEDBACK 2 OUT 约延迟 20ms 开闭。如下所示。 
3	INTERLOCK 1 IN : 联锁 1 输入 (联锁 1 接口) INTERLOCK 2 IN : 联锁 2 输入 (联锁 2 接口) 如果断开 INTERLOCK IN (No.3) (联锁输入) 与 INTERLOCK COM. (No.1) (联锁公共端) 之间的连接，则关闭内部遮光阀，并以硬件方式关闭激光激发。 为了照射激光，请通过无电压接点 (干接点) 连接 INTERLOCK IN (No.3) – INTERLOCK COM. (No.1) 之间。 在 INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN 断开时，控制器背面的记载有“INTERLOCK 1 OPEN”、“INTERLOCK 2 OPEN”的灯将分别亮起。

4-4-2 联锁的输入输出电路

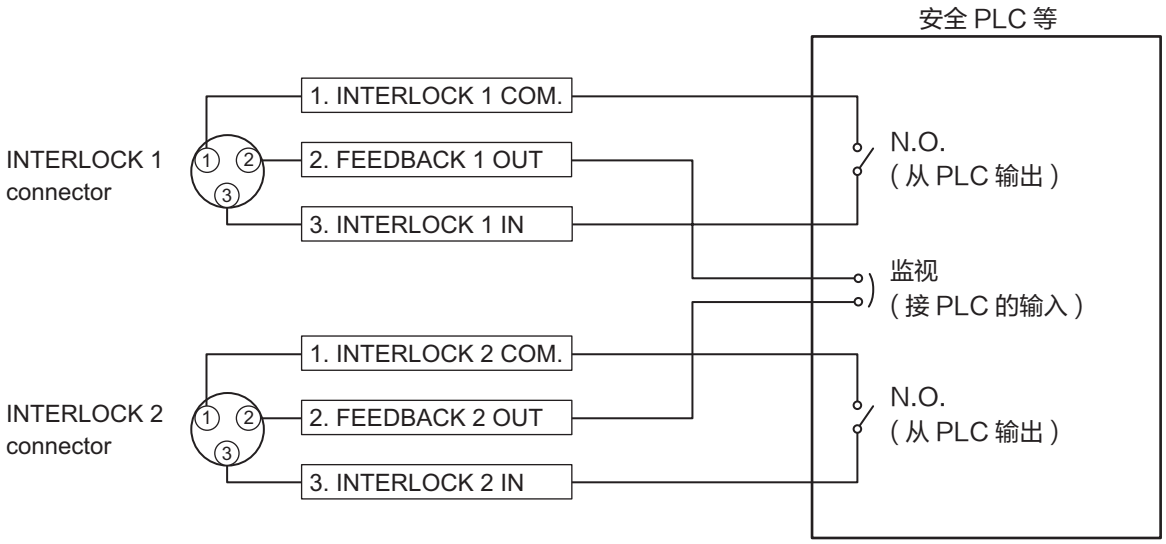


4-4-3 联锁接口的连接示例

分别在 INTERLOCK 1 IN 与 INTERLOCK 1 COM.、INTERLOCK 2 IN 与 INTERLOCK 2 COM. 之间连接安全装置用的门、开关、安全继电器单元等的无电压接点 (继电器输出端子等)。

重要

- 由于 INTERLOCK 1 及 INTERLOCK 2 端子已连接至控制器内部继电器的操作线圈，因此请将 INTERLOCK IN (No.3) 和 INTERLOCK COM. (No.1) 通过继电器接点或开关等无电压接点 (干接点) 进行连接。请勿连接晶体管 (半导体) 等有电压接点。



参考

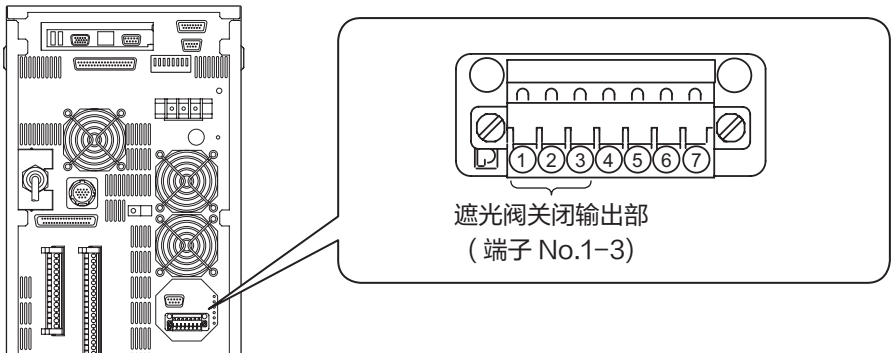
- 附属品的联锁连接器连接于 INTERLOCK IN (No.3) 和 INTERLOCK COM. (No.1) 之间。
- 建议通过安全继电器单元、安全 PLC 的继电器输出端子等将联锁接口与安全设备连接。请参见“2-6 系统构建示例”(63 页)、“4-5-3 遮光阀关闭输出的连接示例”(110 页)。

4-5 遮光阀关闭输出

通过配备于放射头内部的两个传感器检测出内部遮光阀已关闭的状态，并通过两个独立系统的输出端子（SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT）输出。
通过连接于外部的安全设备监视遮光阀状态时，请使用本端子。

4-5-1 遮光阀关闭输出端子台规格

遮光阀关闭输出配备于控制器背面的遮光阀关闭输出端子台上。



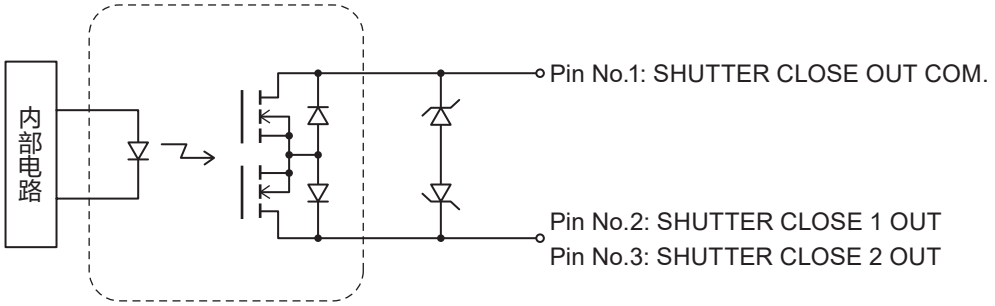
控制器背面

接口种类		型号	制造商
激光加工机侧	专用接口	DFK-MC 1.5/ 7-GF-3.81	Phoenix Contact
用户端		附属品 FK-MCP1.5/7-STF-3.81	

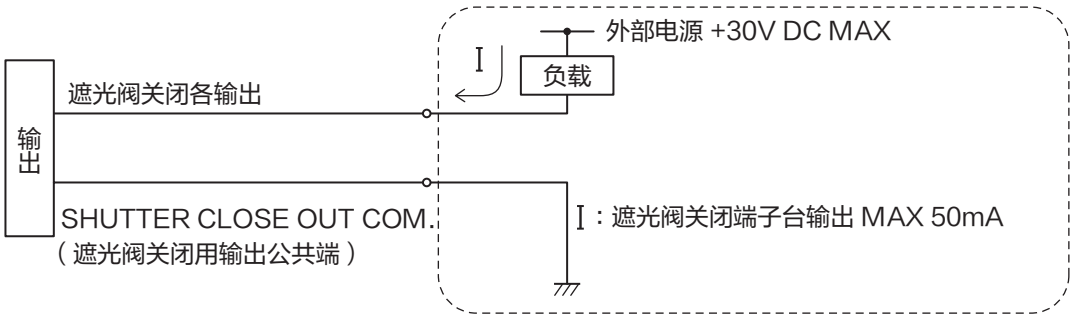
端子 No.	信号名	说明
1	SHUTTER CLOSE OUT COM. 遮光阀关闭用输出公共端	SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT(端子 No.2、3) 的输出公共端。
2	SHUTTER CLOSE 1 OUT 遮光阀关闭 1 输出	放射头内部遮光阀是关闭状态时，SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 均为 ON。请在通过安全 PLC 等构建装置的安全监视系统时使用。 SHUTTER CLOSE 1 OUT 与 SHUTTER CLOSE 2 OUT 虽然以相同动作输出，但输出时间上有误差。 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 为 ON 时，控制器背面的记载了“SHUTTER CLOSE 1 OUT”、“SHUTTER CLOSE 2 OUT”的灯分别亮起。
3	SHUTTER CLOSE 2 OUT 遮光阀关闭 2 输出	
4-7	N.C.	请勿进行任何连接。

4-5-2 遮光阀关闭端子台的输出电路

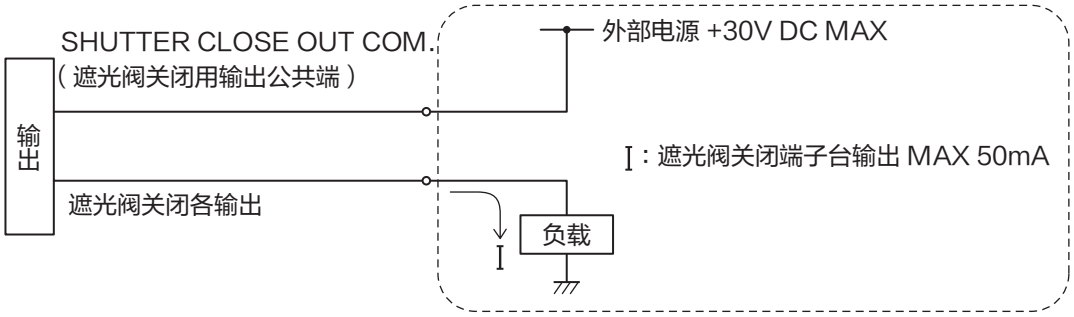
项目	规格
输出方式	NPN/PNP 光电耦合器绝缘输出
短路保护功能	无
最大输出电流	50mA
最大施加电压	+30V DC
剩余电压	+2.0V DC 以下



■ NPN 连接示例



■ PNP 连接示例



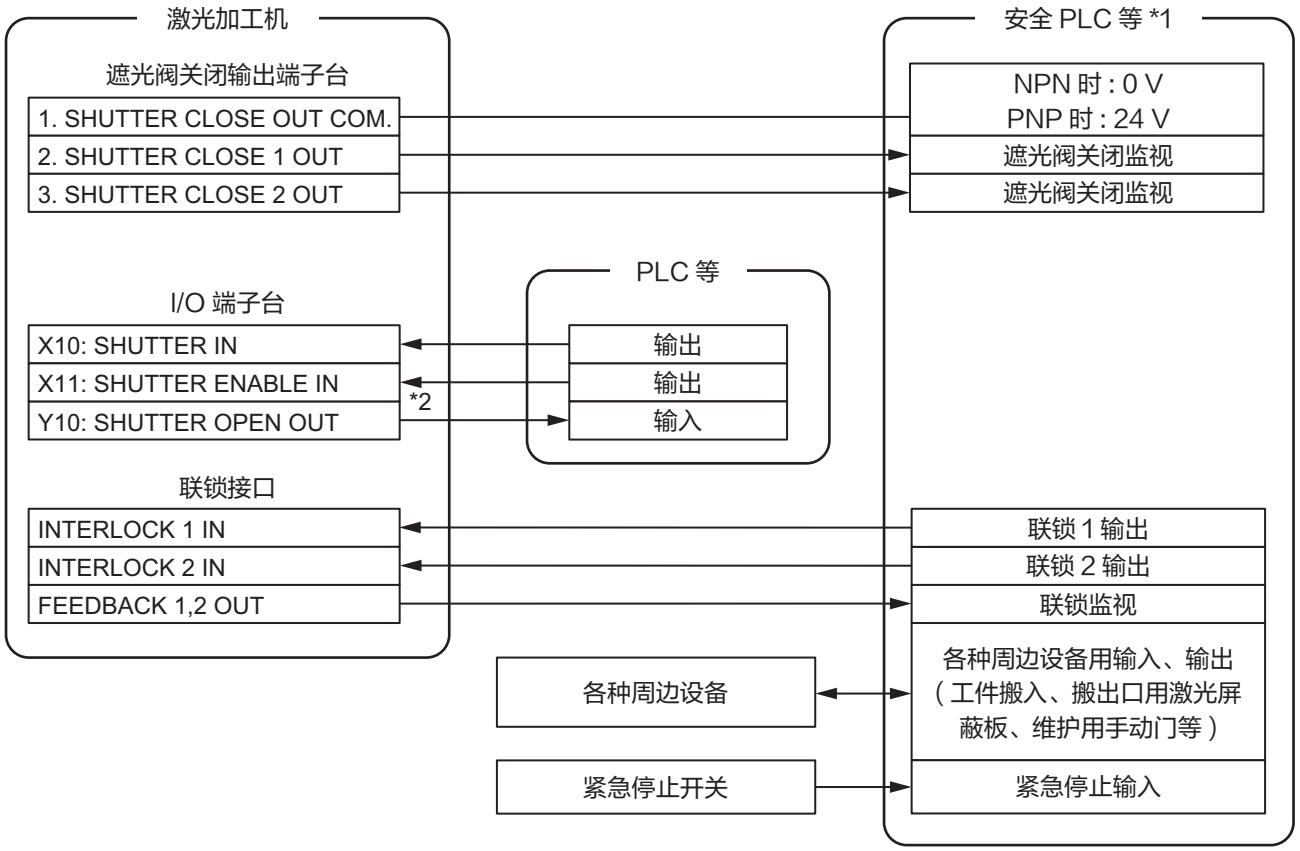
重要

- 使用本设备时，向端子施加的电压请不要超过最大施加电压，否则会造成设备损坏。
- 使用本设备时，输出端子的流入（流出）电流请不要超出最大输出电流，否则会造成设备损坏。

参考

- 遮光阀关闭输出端子台的 SHUTTER CLOSE OUT COM.（输出公共端）未与 I/O 端子台、IO 接口的 OUT COM (Y2, X12, X15, X18, No.37) 相连。

4-5-3 遮光阀关闭输出的连接示例



*1 ： 建议在遮光阀关闭输出端子台及联锁接口上连接安全 PLC 等安全设备。

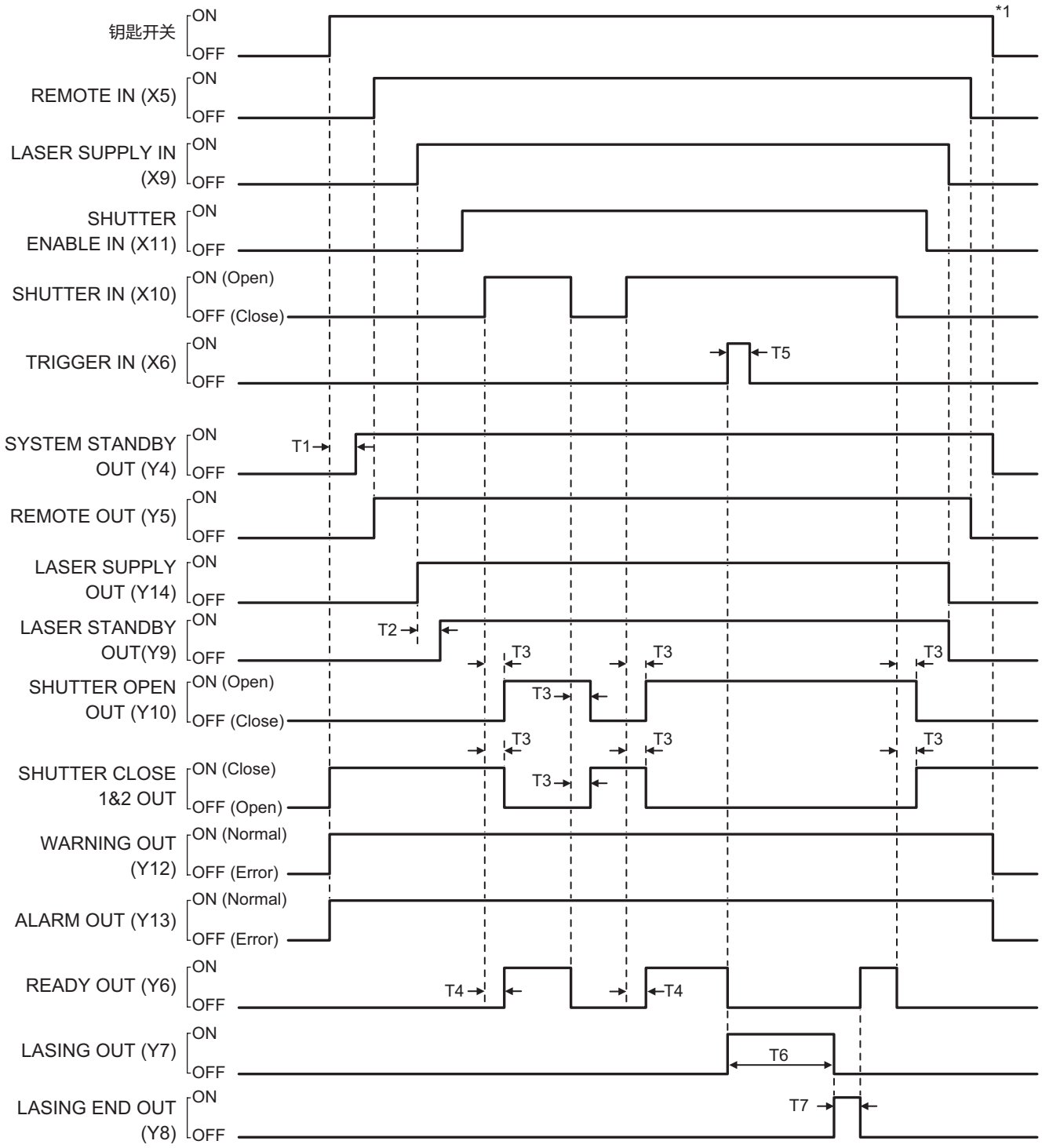
*2 ： 请将 SHUTTER OPEN OUT (Y10) 用于遮光阀控制的确认。监视遮光阀动作用于安全系统的控制时，请使用 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3)。

4-6 基本控制的时序图

参考

- 时序图的 ON/OFF 表示动作的 ON/OFF，并不表示电压水平 (High/Low)。
- 时序图中与输入相对应的同一时间记下的输出动作的时间，含有 0ms 以上的延迟。

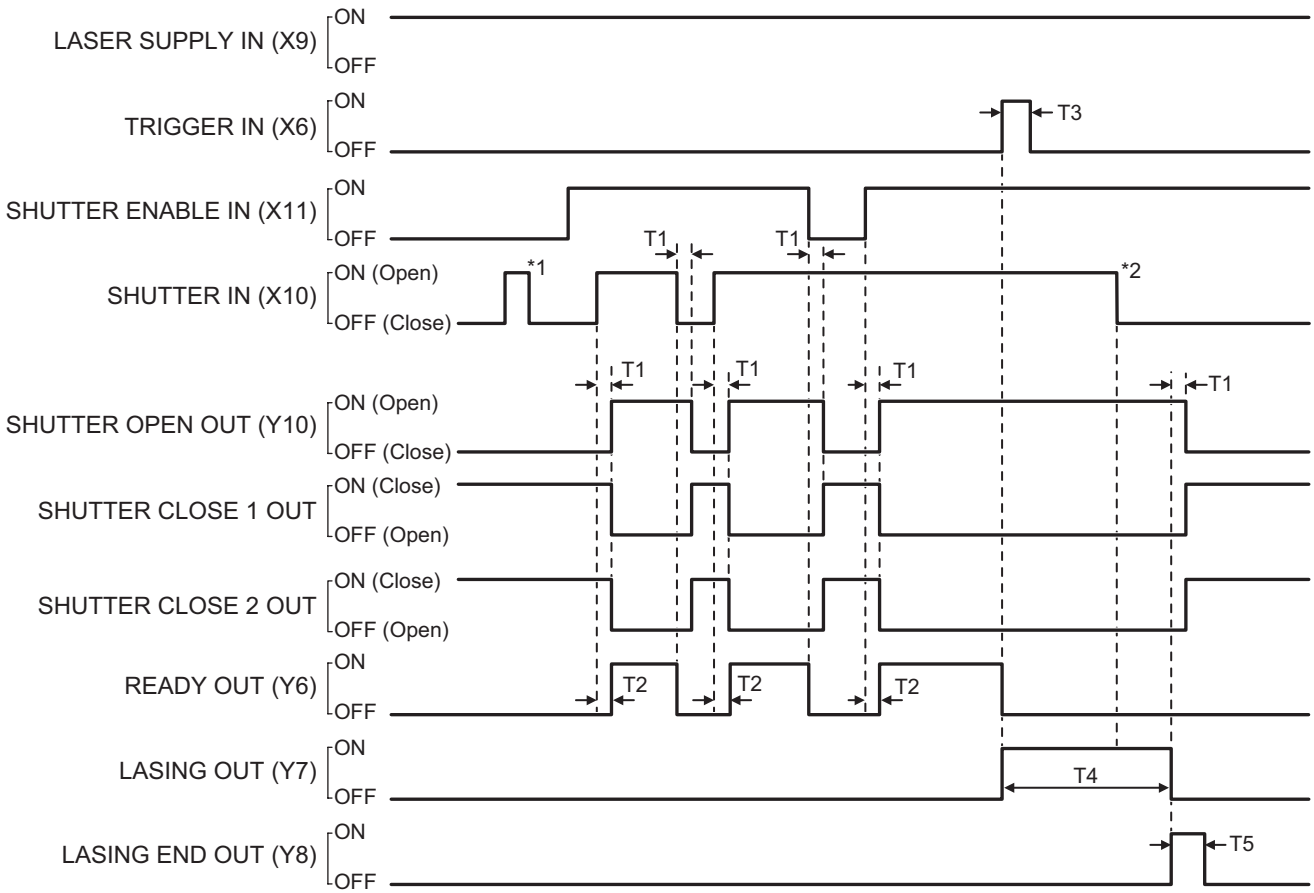
4-6-1 从启动到激光照射的流程



*1 ：激光激发为 OFF 的状态，或遮光阀处于关闭状态时，请将钥匙开关设为 OFF。

项目	时间	备注
T1	约 75 秒	这是系统的启动时间。请确认 SYSTEM STANDBY OUT (Y4) (系统启动结束输出) 后，改为远程模式。
T2	约 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (激光激发输入)ON 到激光激发结束的时间。
T3	约 200ms ～最多 1 秒	相对于 SHUTTER IN (X10)，SHUTTER OPEN OUT (Y10) 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3) 作为遮光阀动作时间有最多 1 秒的延迟。 SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1・2 OUT 的输出时间上有误差。
T4	—	为了开始触发处理动作的激光加工机的准备时间。 ・ 激光激发结束时 ：加工数据生成时间。会根据加工数据量发生变化。 ・ 激光激发未结束时 ：加工数据的生成时间或激光激发结束的时间这两者中较慢的时间。
T5	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T6	—	接收 TRIGGER IN (X6) (激光照射触发输入) 后，LASING OUT (Y7) (激光照射中输出) 转为 ON。
T7	20 ～ 510ms	这是单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。 相对设定值而言，会产生少许误差。 LASING END OUT (Y8) (激光照射结束输出) 为 ON 的期间，READY OUT (Y6) (触发就绪输出) 不转为 ON。

4-6-2 遮光阀打开 / 关闭

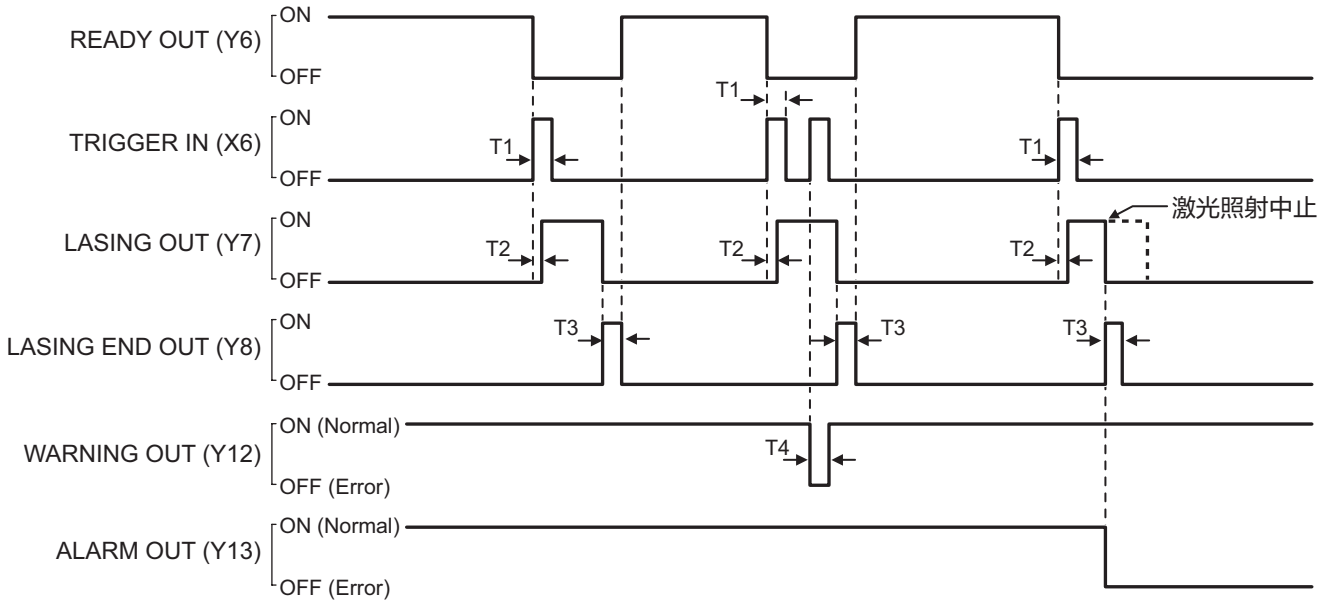


*1 ：仅在SHUTTER ENABLE IN (X11) (遮光阀打开许可输入) 为ON时，接收SHUTTER IN (X10) (遮光阀打开输入)、打开遮光阀。
*2 ：在触发处理中 (激光照射中)SHUTTER IN (X10) 转为 OFF 后，触发处理结束后关闭遮光阀。

项目	时间	备注
T1	约 200ms ～最多 1 秒	相对于 SHUTTER IN (X10)，SHUTTER OPEN OUT (Y10) 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3) 作为遮光阀动作时间有最多 1 秒的延迟。 SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1・2 OUT 的输出时间上有误差。
T2	—	为了开始触发处理动作的激光加工机的准备时间。 ・ 激光激发结束时 ：加工数据生成时间。会根据加工数据量发生变化。
T3	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T4	—	接收 TRIGGER IN (X6) (激光照射触发输入) 后，LASING OUT (Y7) (激光照射中输出) 转为 ON。
T5	20 ～ 510ms	这是单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。 相对设定值而言，会产生少许误差。

4-6-3 激光照射触发的输入：单触发

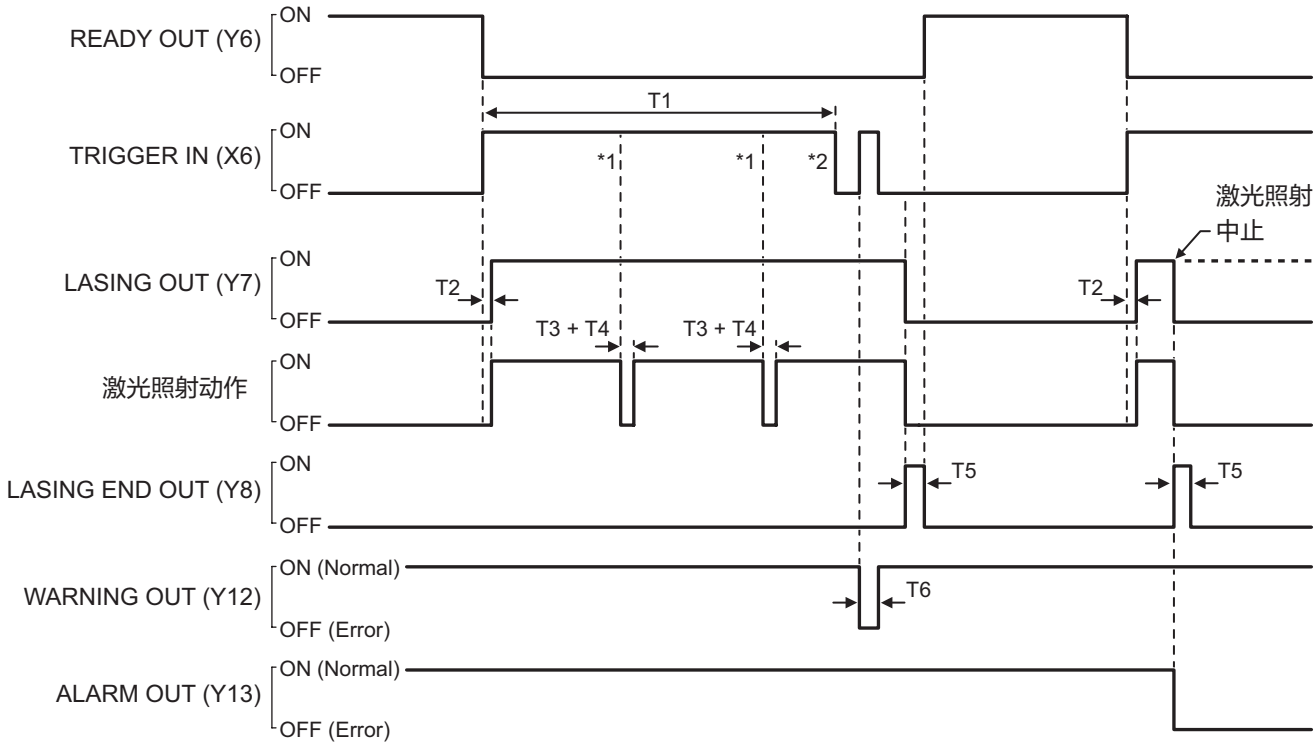
已在文件条件画面将触发模式设定为“单触发”时，每次在 TRIGGER IN (X6) (激光照射触发输入) 的输入 ON 的上升沿时照射激光。



项目	时间	备注
T1	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T2	0 ~ 5000ms	在选中已设定触发延迟时间的文件时，输入 TRIGGER IN (X6) (激光照射触发输入) 后，经过延迟时间之后开始触发处理动作 (激光照射)。
T3	20 ~ 510ms	通知激光照射触发的处理动作结束的输出。即使因发生警报而中止激光照射时，LASING END OUT (Y8) (激光照射结束输出) 也会 ON。此输出为单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。 LASING END OUT (Y8) 为 ON 的期间，READY OUT (Y6) (触发就绪输出) 不转为 ON。
T4	20 ~ 510ms	触发处理过程中输入了 TRIGGER IN (X6) 时，为了通知无效的触发输入，输出警告。此输出为单次触发输出。可通过设定将该警告设为 OFF。

4-6-4 激光照射触发的输入：连续触发

已在文件条件画面将触发模式设定为“连续触发”时，在 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）为 ON 的期间，重复激光照射动作。

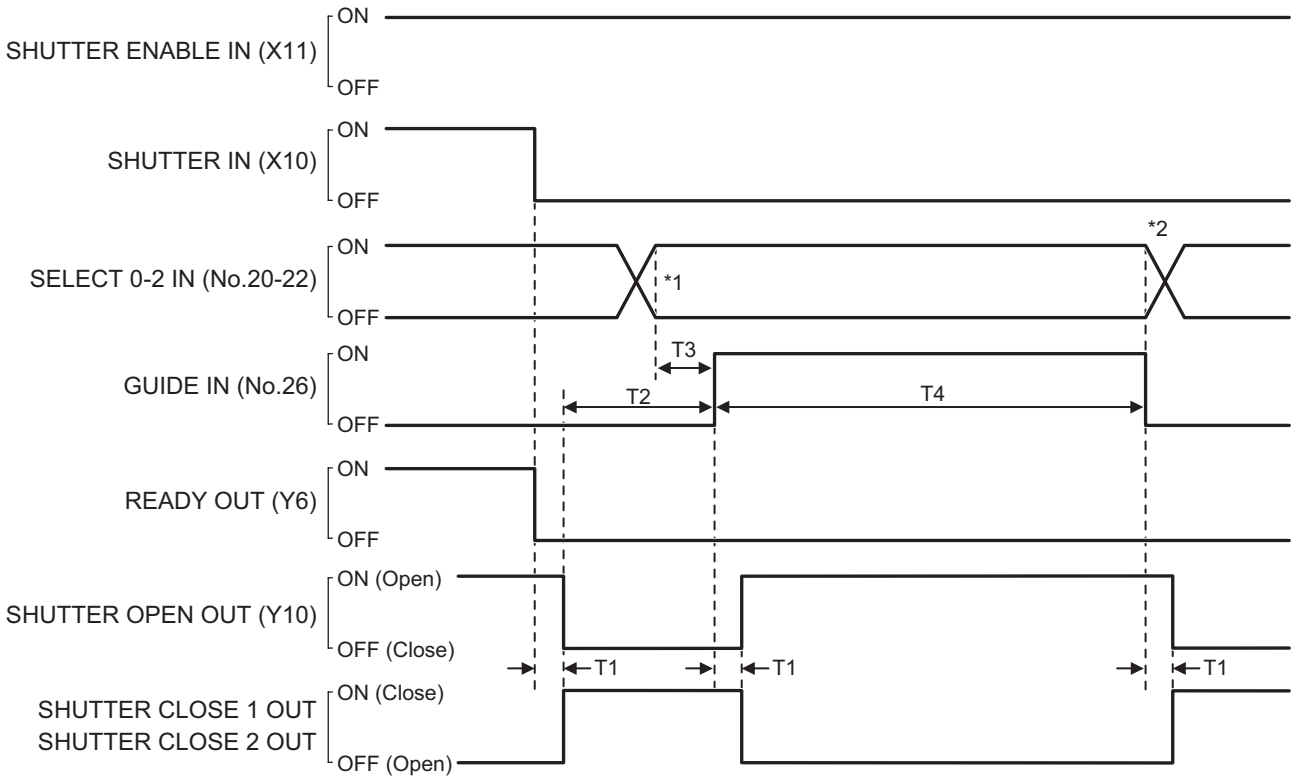


*1 ：在激光照射结束的时点，若 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）为 ON，则执行下一个激光照射。

*2 ：在激光照射过程中，如果 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）变为了 OFF，则把在该时点正在实行的激光照射动作进行到最后，然后结束触发处理动作（激光照射）。

项目	时间	备注
T1	10ms 以上	在重复激光照射动作期间，请保持 TRIGGER IN 的 ON 状态。
T2	0 ~ 5000ms	在选中已设定触发延迟时间的文件时，输入 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）后，经过延迟时间之后开始触发处理动作（激光照射）。
T3	10ms 左右 ~ 100ms 左右	每个激光照射之间会产生一定时间的间隙。 这个时间因设定数据而异。
T4	0.0 ~ 60.0 秒	设定了重复时间间隔时，则间隔设定的时间重复激光照射动作。
T5	20 ~ 510ms	通知激光照射触发的处理动作结束的输出。即使因发生警报而中止激光照射时，LASING END OUT (Y8)（激光照射结束输出）也会 ON。此输出为单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。 LASING END OUT (Y8) 为 ON 的期间，READY OUT (Y6)（触发就绪输出）不转为 ON。
T6	20 ~ 510ms	触发处理过程中输入了 TRIGGER IN (X6) 时，为了通知无效的触发输入，输出警告。此输出为单次触发输出。可通过设定将该警告设为 OFF。

4-6-5 向导激光照射输入



项目	时间	备注
T1	约 200ms ~最多 1 秒	相对于 SHUTTER IN (X10)，SHUTTER OPEN OUT (Y10) 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3) 作为遮光阀动作时间有最多 1 秒的延迟。 SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1・2 OUT 的输出时间上有误差。
T2	0ms 以上	在关闭遮光阀状态下，请将 GUIDE IN (No.26) (向导激光照射输入) 设为 ON。
T3	0.5ms 以上	从输入 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN (No.20 ~ 22) 开始经过至少 0.5ms 以后，请将 GUIDE IN (No.26) (向导激光照射输入) 置于 ON。
T4	最多 60 分	向导激光自开始到经过 60 分钟后自动停止。

*1 ：根据使用向导激光照射的内容，如下输入 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN。

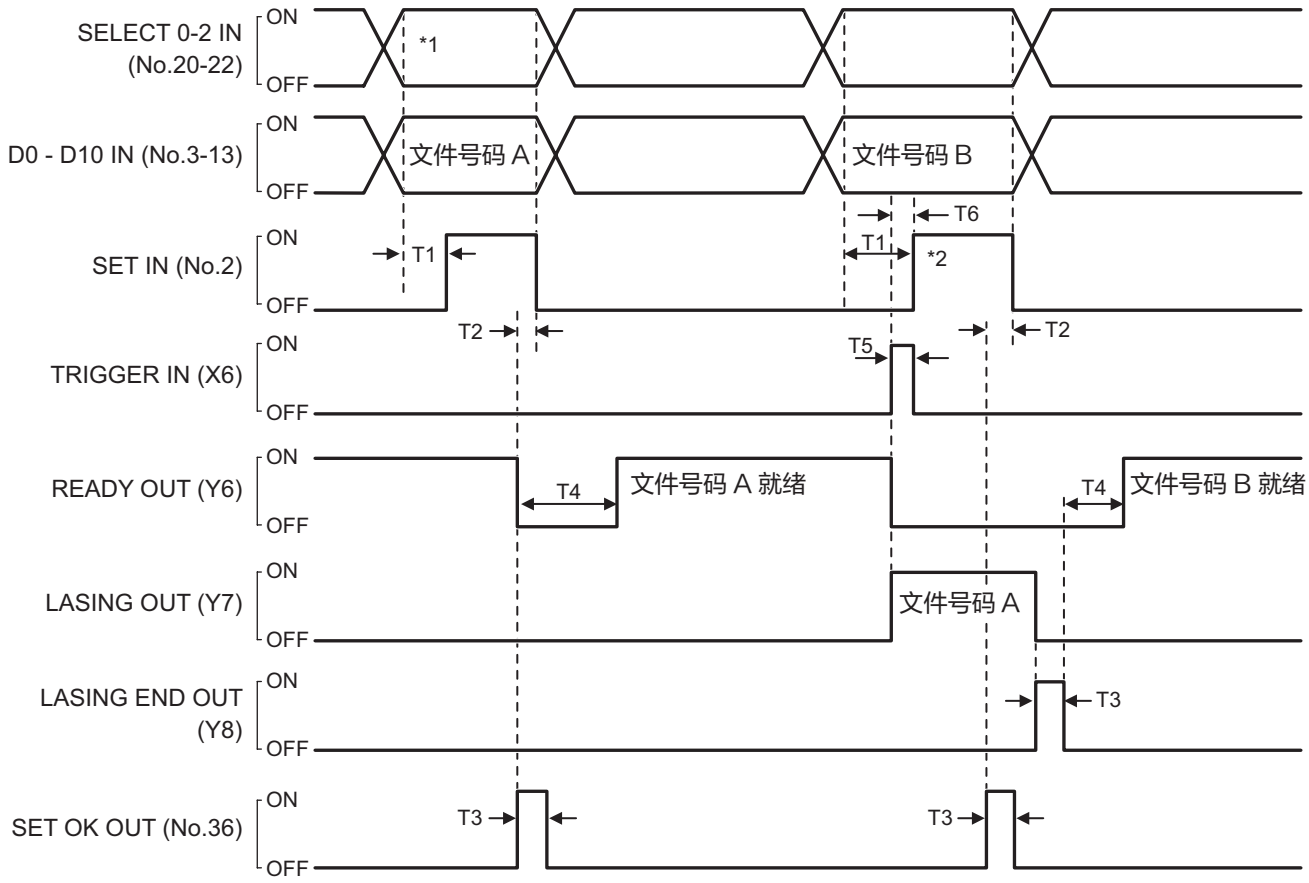
照射内容	SELECT 0 IN (No.20)	SELECT 1 IN (No.21)	SELECT 2 IN (No.22)
工件距离	OFF	OFF	OFF
加工图形	ON	OFF	OFF
加工区域	OFF	ON	OFF
功率补正为 0 的图形 (激光 OFF 的图形)	ON	ON	OFF

*2 ：将 GUIDE IN (No.26) 置于 ON 的期间，请保持 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN (No.20 ~ 22) 的输入状态。

参考

・已将激光加工机的 DIP 开关 No.2 设定为 ON 时，不能进行基于 I/O 的向导激光照射。
・要连续将 GUIDE IN (No.26) 置于 ON 时，请设置 500ms 以上的间隔。
・以下情况时无法照射向导激光。
  ・I/O 端子台的 LASER STOP 2A/2B IN (X16、17) 断开了
  ・远程模式时，INTERLOCK 端子断开了

4-6-6 选择文件

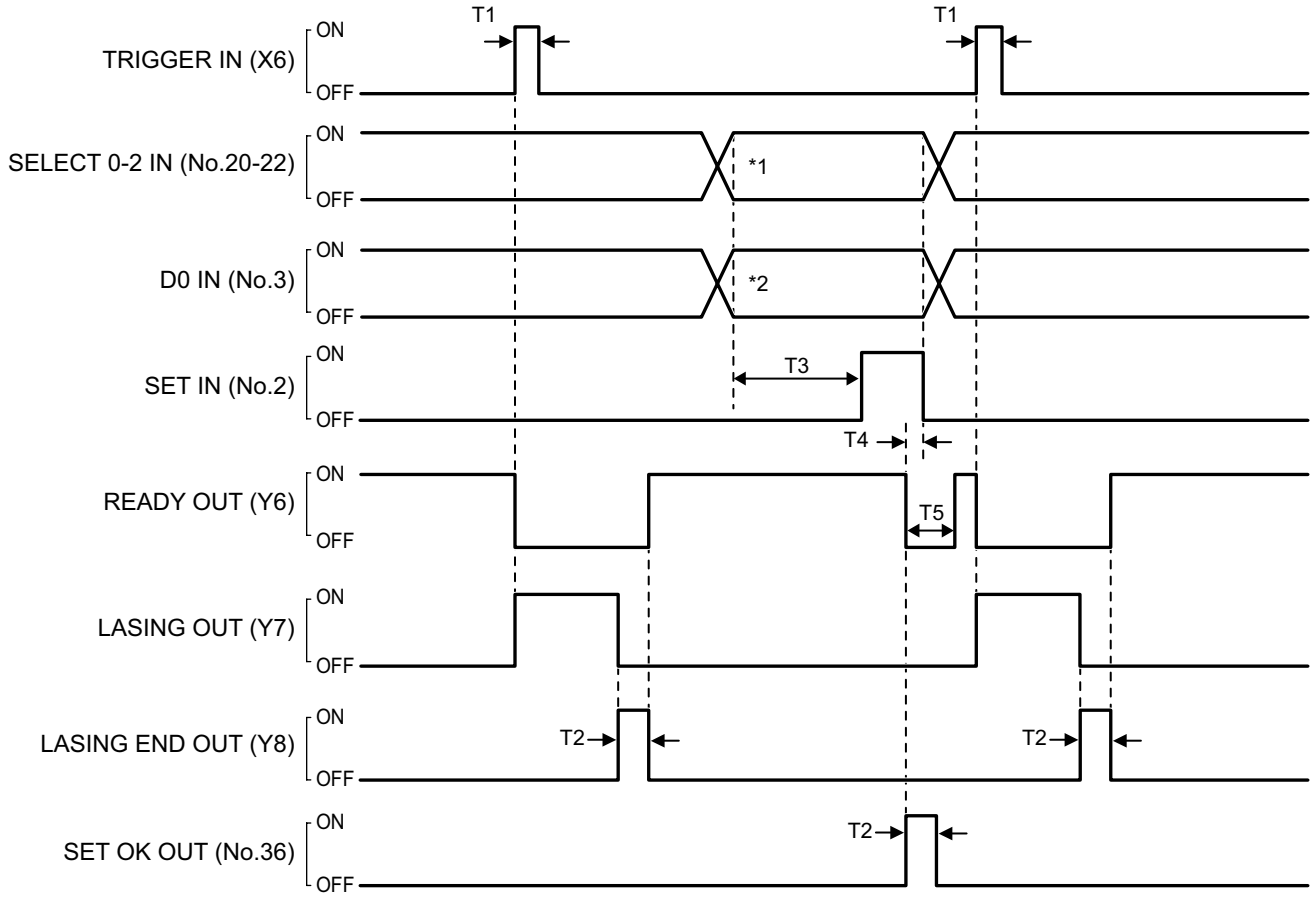


项目	时间	备注
T1	0.5ms 以上	从输入 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN 及 D0 ~ D10 开始 0.5ms 以上后，请将 SET IN (No.2) 设为 ON。
T2	0ms 以上	请维持输入直到 SET OK OUT (No.36) (确定结束输出) 转为 ON。
T3	20 ~ 510ms	这是单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。
T4	—	为了开始触发处理动作的激光加工机的准备时间。 ・ 激光激发结束时：加工数据生成时间。会根据加工数据量发生变化。 ・ 激光激发未结束时：加工数据的生成时间或激光激发结束的时间这两者中较慢的时间。
T5	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T6	0ms 以上	如果输入 TRIGGER IN (X6) (激光照射触发输入) 后马上切换文件号码时，请检测出 LASING OUT (Y7) (激光照射中输出) 后再输入 SET IN (No.2)。

*1 ：指定文件号码时，请将 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN (No.20 ~ 22) 全部置于 OFF。

*2 ：在触发处理过程中，可输入下一个要使用的文件的号码。在将文件号码的 SET IN (No.2) 置于 ON 的时刻，激光照射中的情况下，激光照射结束之后文件号码会切换。

4-6-7 触发计数器复位的输入



项目	时间	备注
T1	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T2	20 ~ 510ms	这是单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。
T3	0.5ms 以上	从输入 D0 IN (No.3) 开始经过至少 0.5ms 以后，请将 SET IN (No.2) (确定输入) 置于 ON。
T4	0ms 以上	请维持输入直到 SET OK OUT (No.36) (确定结束输出) 转为 ON。
T5	—	为了开始触发处理动作的激光加工机的准备时间。

*1 ：复位计数器时，请按下表输入 SELECT 0 IN ~ SELECT 2 IN。

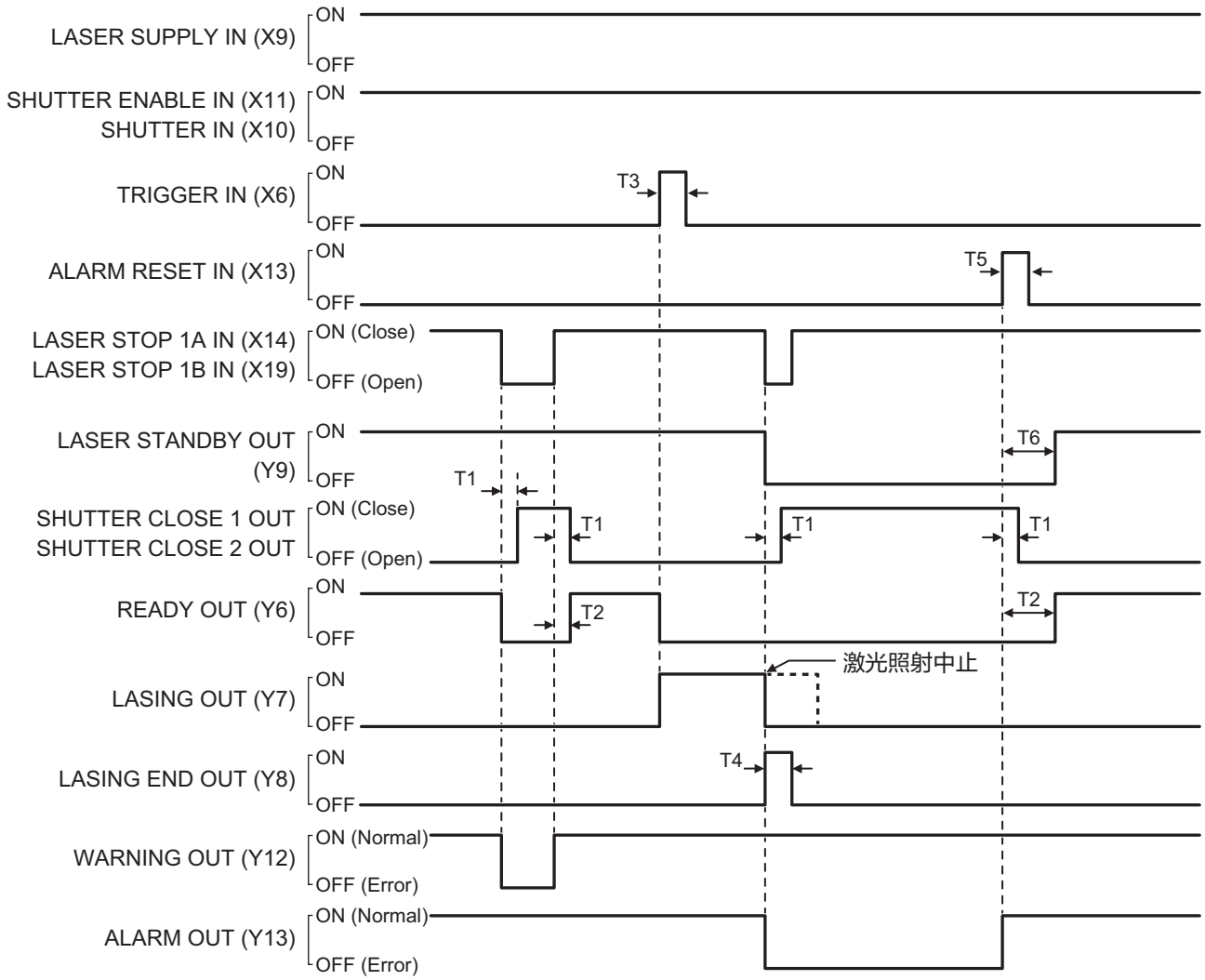
号码输入对象	SELECT 0 IN (No.20)	SELECT 1 IN (No.21)	SELECT 2 IN (No.22)
要复位的计数器种类	ON	OFF	OFF

*2 ：通过 D0 IN (No.3) 指定要复位的计数器种类。

- D0 IN (No.3) 为 OFF 时：复位触发次数和报错次数
- D0 IN (No.3) 为 ON 时：仅复位报错次数

4-6-8 激光停止 1 输入

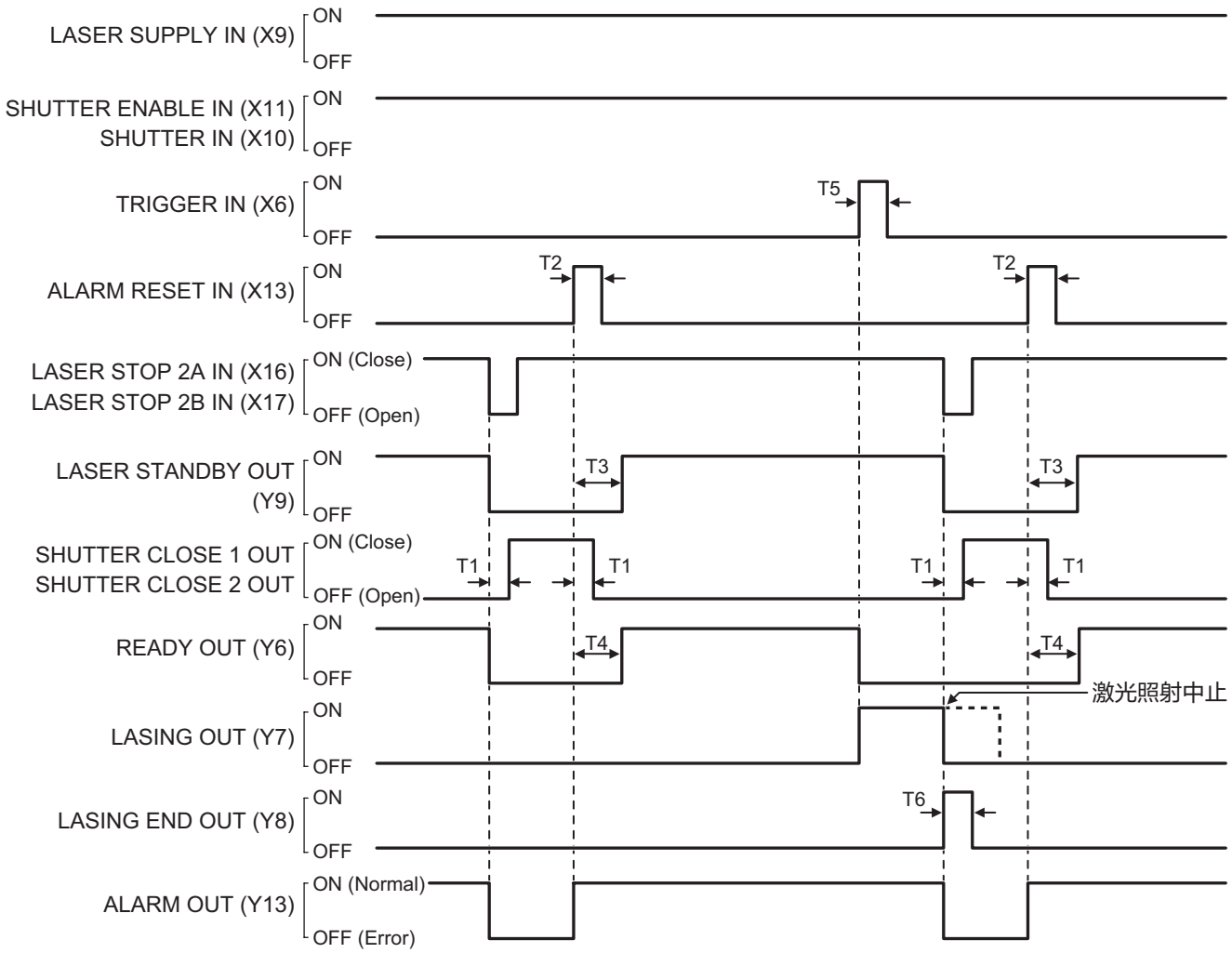
激光未照射时，若断开 LASER STOP 1A/1B IN (X14、X19)，则激光激发保持 ON 状态并关闭遮光阀。
激光照射时，若断开 LASER STOP 1A/1B IN (X14、X19)，则激光激发变为 OFF，并关闭遮光阀。
关于激光停止端子的动作，请参见“安全对策功能输入时的激光加工机动作”(92 页)。



项目	时间	备注
T1	约 200ms ～最多 1 秒	相对于 SHUTTER IN (X10)，SHUTTER OPEN OUT (Y10) 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3) 作为遮光阀动作时间有最多 1 秒的延迟。 SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1・2 OUT 的输出时间上有误差。
T2	—	为了开始触发处理动作的激光加工机的准备时间。 ・ 激光激发结束时 : 加工数据生成时间。会根据加工数据量发生变化。 ・ 激光激发未结束时:加工数据的生成时间或激光激发结束的时间这两者中较慢的时间。
T3	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T4	20 ～ 510ms	即使因发生警报而中止激光照射时，LASING END OUT (Y8) (激光照射结束输出) 也会 ON。 此输出为单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。
T5	100ms 以上	请将 ON 状态保持 100ms 以上。
T6	约 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (激光激发输入)ON 到激光激发结束的时间。

4-6-9 激光停止 2 输入

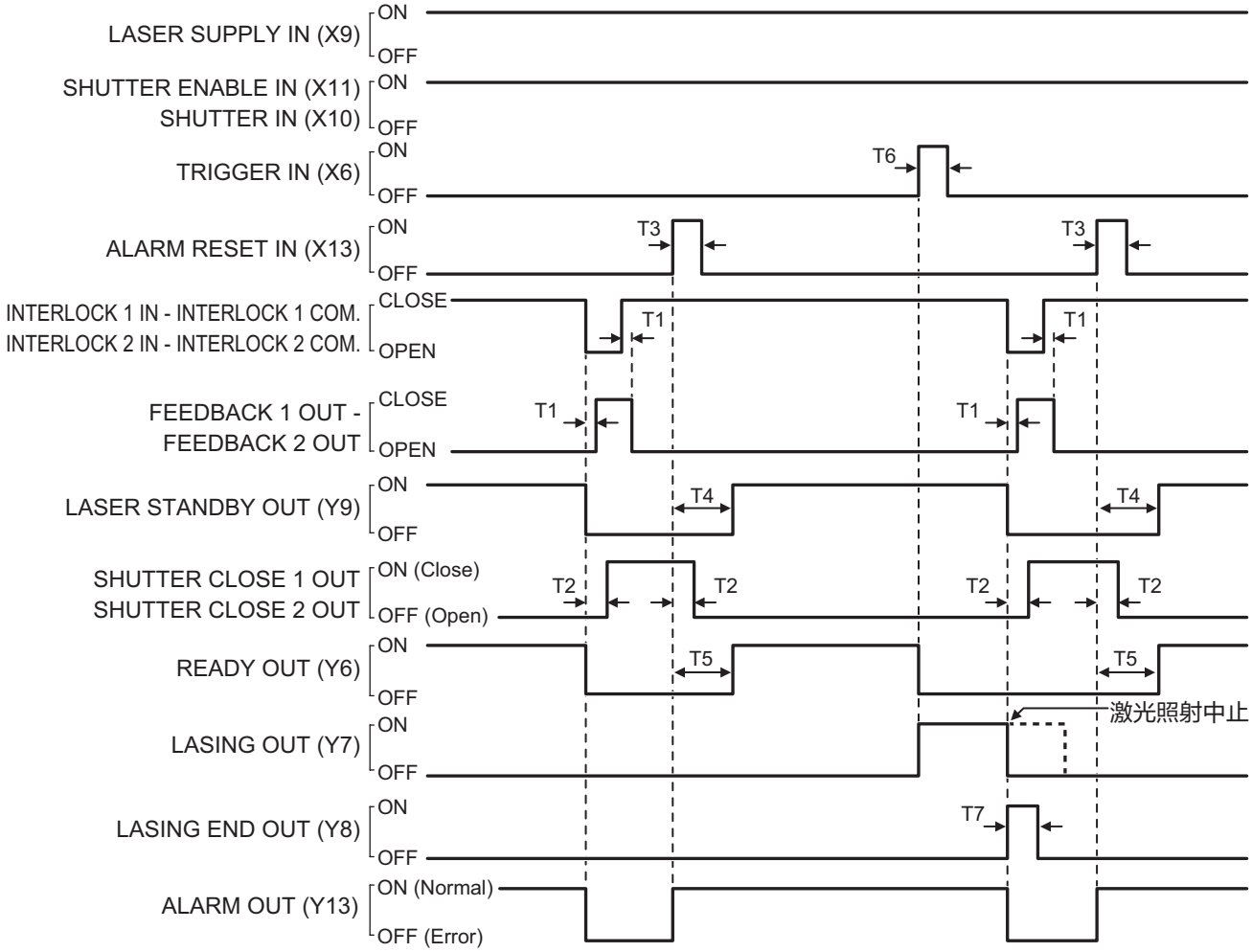
若断开 LASER STOP 2A/2B IN (X16, X17)，无论状态是激光照射 / 未照射，激光激发都变为 OFF，并关闭遮光阀。请参见“安全对策功能输入时的激光加工机动作”(92 页)。



项目	时间	备注
T1	约 200ms ~ 最多 1 秒	相对于 SHUTTER IN (X10)，SHUTTER OPEN OUT (Y10) 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3) 作为遮光阀动作时间有最多 1 秒的延迟。 SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1・2 OUT 的输出时间上有误差。
T2	100ms 以上	请将 ON 状态保持 100ms 以上。
T3	约 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (激光激发输入)ON 到激光激发结束的时间。
T4	—	这是到激光激发结束时的时间或加工数据生成时间这两者中较慢的时间。
T5	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T6	20 ~ 510ms	即使因发生警报而中止激光照射时，LASING END OUT (Y8) (激光照射结束输出) 也会 ON。 此输出为单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。

4-6-10 联锁输入

若联锁断开了，无论状态是激光照射还是未照射，激光激发都变为 OFF，并关闭遮光阀。请参见“安全对策功能输入时的激光加工机动作”（92 页）。

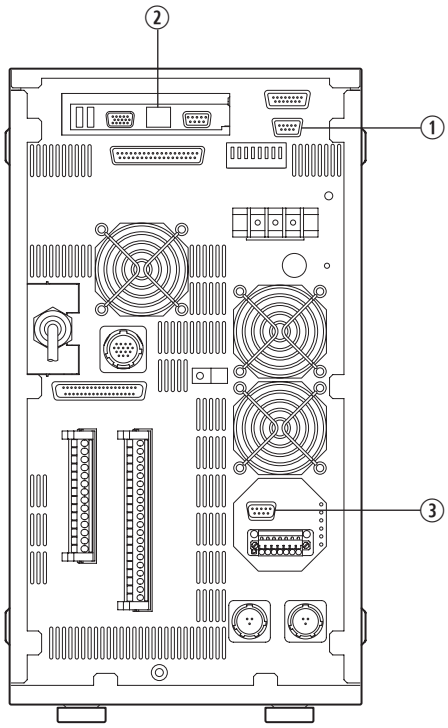


项目	时间	备注
T1	约 20ms	相对 INTERLOCK 1 IN、INTERLOCK 2 IN，FEEDBACK OUT (反馈输出) 延迟约 20ms 开闭。
T2	约 200ms ～最多 1 秒	相对于 SHUTTER IN (X10)，SHUTTER OPEN OUT (Y10) 及 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT (遮光阀关闭输出端子台 No.2、3) 作为遮光阀动作时间有最多 1 秒的延迟。 SHUTTER OPEN OUT 及 SHUTTER CLOSE 1・2 OUT 的输出时间上有误差。
T3	100ms 以上	请将 ON 状态保持 100ms 以上。
T4	约 15 秒	LASER SUPPLY IN (X9) (激光激发输入)ON 到激光激发结束的时间。
T5	—	这是到激光激发结束时的时间或加工数据生成时间这两者中较慢的时间。
T6	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T7	20 ～ 510ms	即使因发生警报而中止激光照射时，LASING END OUT (Y8) (激光照射结束输出) 也会 ON。 此输出为单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。

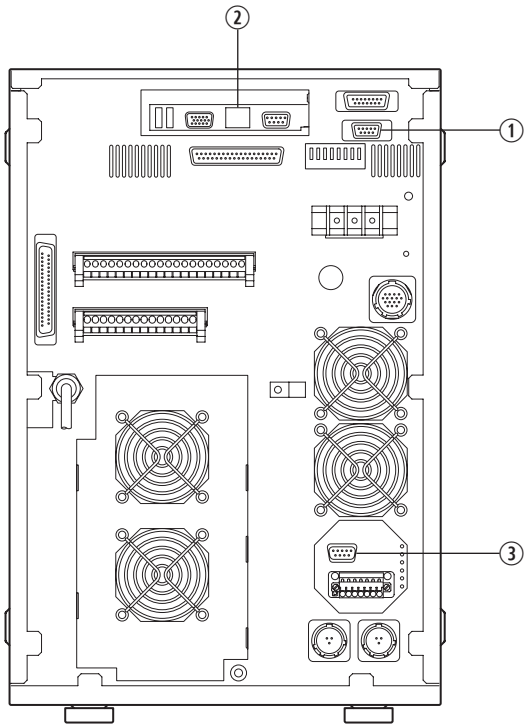
第 5 章 基于通信指令的外部控制

5-1 串行通信接口的种类

本产品在控制器背面搭载了以下端口作为串行通信接口。



VL-W1500, VL-W1506



VL-W1A00, VL-W1A06

No.	名称	说明
①	RS-232C 接口 (外部控制用)	使用串行通信指令对激光加工机进行外部控制用接口。 RS-232C(外部控制用) 和 Ethernet 无法同时使用。 请参见“5-2 RS-232C(外部控制用)”(124 页)、“5-3 Ethernet”(126 页)。
②	Ethernet 接口	
③	激光功率数据用 RS-232C 接口	使用串行通信数据监视加工中的激光功率用接口。 激光功率数据输出的详情请参见“6-2 功率数据的串行通信输出”(133 页)。

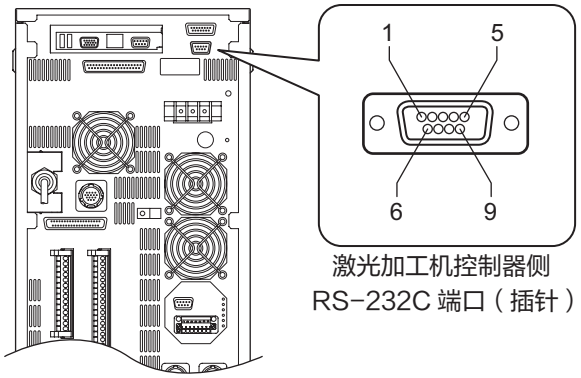
5-2 RS-232C(外部控制用)

参考

・激光功率数据用 RS-232C 的接口规格、通信条件的详情请参见“6-2 功率数据的串行通信输出”(133 页)。

5-2-1 接口规格和连接

使用 RS-232C 进行指令通信控制时，将控制器背面的 RS-232C 接口和外部控制设备进行连接。



接口位置	接口规格	型号	制造商
激光加工机侧	D-sub 9 pin (插针) 螺丝尺寸 : No. 4-40UNC 英制内螺纹	—	—
用户端	D-sub 9 pin (插孔) 螺丝尺寸 : No. 4-40UNC 英制外螺纹	推荐接口 17JE-13090-02(D1)A	第一电子工业 (株)
		推荐接口罩 17JE-09H-1C4-CF 或 17JE-09H-1C-CF	

■ RS-232C 接口的信号名和内容

端子 No.	信号名	说明
1	RESERVE	请勿使用。
2	RxD (RD)	接收数据 : 连接外部控制设备的 TxD (SD)
3	TxD (SD)	发送数据 : 连接外部控制设备的 RxD (RD)
4	RESERVE	请勿使用。
5	GND (SG)	信号接地 : 连接外部控制设备的 GND (SG)
6	RESERVE	请勿使用。
7	RESERVE	
8	RESERVE	
9	RESERVE	

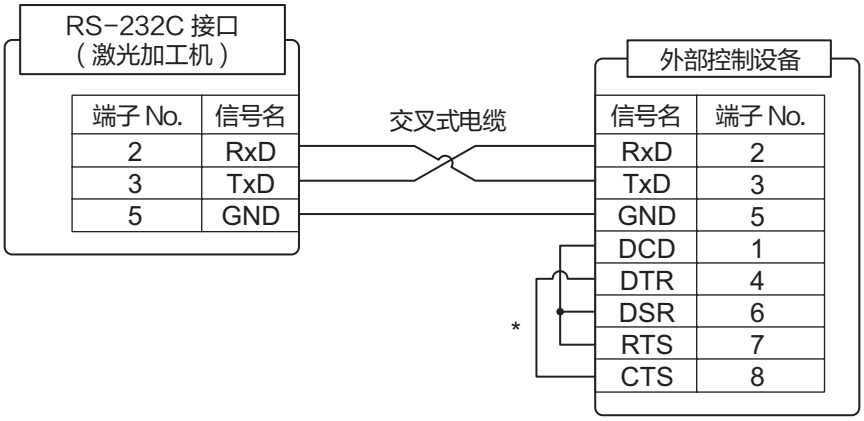
参考

・除使用市售的 RS-232C 电缆线的情况以外，请勿在激光加工机侧的 RxD、TxD、GND 端子以外处进行任何连接。

■ 与外部控制设备的连接

・连接控制用 PC 和激光加工机时，请使用市售的 RS-232C 交叉式电缆。
・如果与 PLC 连接，请注意不同厂家和机型的电缆类型 (直线式或交叉式) 是不同的。请遵照 PLC 的使用说明书。
・不使用市售的 RS-232C 电缆对信号线进行配线时，在激光加工机一侧的 RxD、TxD、GND 端子以外处请勿进行任何连接。
・根据外部控制设备的规格，有时需要外部控制设备端的 RxD(RD)、TxD(SD)、GND 以外的信号线的连接 (回环接口)。请确认外部控制设备的使用说明书后正确进行连接。

连接示例



* 上图所示的外部控制设备端的回环接口的接线仅为举例，因各外部控制设备的规格不同，接线方法有所不同。请确认外部控制设备的使用说明书后正确进行连接。

5-2-2 通信条件 (外部控制用)

项目	RS-232C 通信条件
同步方式	同步起止式
通信方式	全双工传输方式
通信速度	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 bps (初始设定：9600bps)
数据长	固定为 8bit
奇偶性	None: 无 /Even: 偶数 /Odd: 奇数 (初始设定：None)
停止位	1bit / 2bit (初始设定：1bit)
流控制	None (无)
校验和	无 / 有 (初始设定：无)
限定符	CR / CR + LF (初始设定：CR)
起始码	・设定请求数据、读取请求数据、读取响应数据：STX ・正常响应数据：ACK ・异常响应数据：NAK
收信定时器	有超时监视 (10 秒)

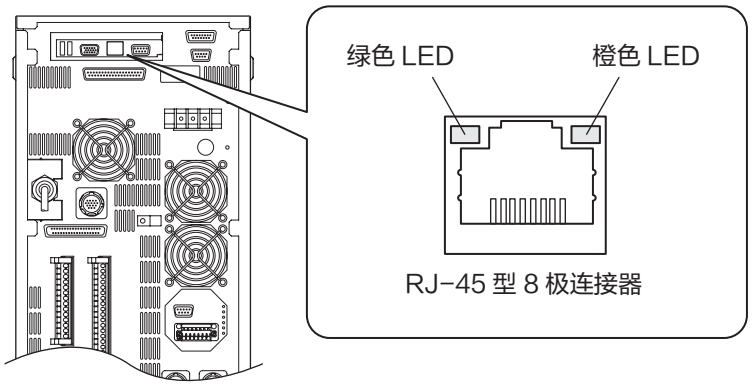
参考

・通信条件的设定方法请参见“3-5-2 通信条件的设定”(80 页)。

5-3 Ethernet

5-3-1 接口规格和连接

用 Ethernet 通信控制激光加工机时，使用控制器背面的 Ethernet 接口。



亮灯色	说明
绿色	连接 1000BASE-T 时灯亮，连接 100BASE-TX 或 10BASE-T 时灯灭。
橙色	通信时闪烁。

参考

- 按照 Ethernet 的标准，设备间的电缆长度最长可达 100m，但为了避免因干扰而导致的通信故障及设备故障，建议使用 10m 以下的电缆。
- 对外部控制不使用 Ethernet 时，请勿在 Ethernet 接口上进行任何连接。

5-3-2 通信条件

项目	Ethernet 通信条件
通信协议	TCP/IP
规格	IEEE802.3ab (1000BASE-T) / IEEE802.3u (100BASE-TX) / IEEE802.3 (10BASE-T)
适用电缆	5e 类以上 ・外部设备与激光加工机 1 对 1 连接时：交叉电缆 ・外部设备与多台激光加工机通过集线器 (HUB) 或路由器连接时：直线式电缆
适用 HUB(或路由器)	支持 1000BASE-T / 100BASE-TX / 10BASE-T
IP 地址	1.0.0.0 ~ 223.255.255.255 *1 / 初始值：192.168.1.5
Subnet Mask	128.0.0.0 ~ 255.255.255.254 / 初始值：255.255.255.0
Default Gateway	1.0.0.0 ~ 223.255.255.255 *1 / 初始值：未指定 (0.0.0.0)
Port	5001 ~ 65534，但 9090、9091 除外 / 初始值：9094
起始码	・设定请求数据、读取请求数据、读取响应数据：STX ・正常响应数据：ACK ・异常响应数据：NAK
校验和	无
限定符	CR 固定
收信定时器	有超时监视 (10 秒)

*1: 开头八位组不能使用“127”。

参考

・使用 Ethernet 进行激光加工机通信控制时，请在实施安全对策的网络环境中使用。
・IP Address 与 Subnet Mask 的值即使在设定范围内，有时也可能因组合的情况而无法设定。
・通信条件的设定方法请参见“3-5-2 通信条件的设定”(80 页)。

5-3-3 与外部控制设备的连接、设定示例

外部设备与激光加工机 1 对 1 连接时：

连接使用范畴为 5e 以上的交叉电缆。

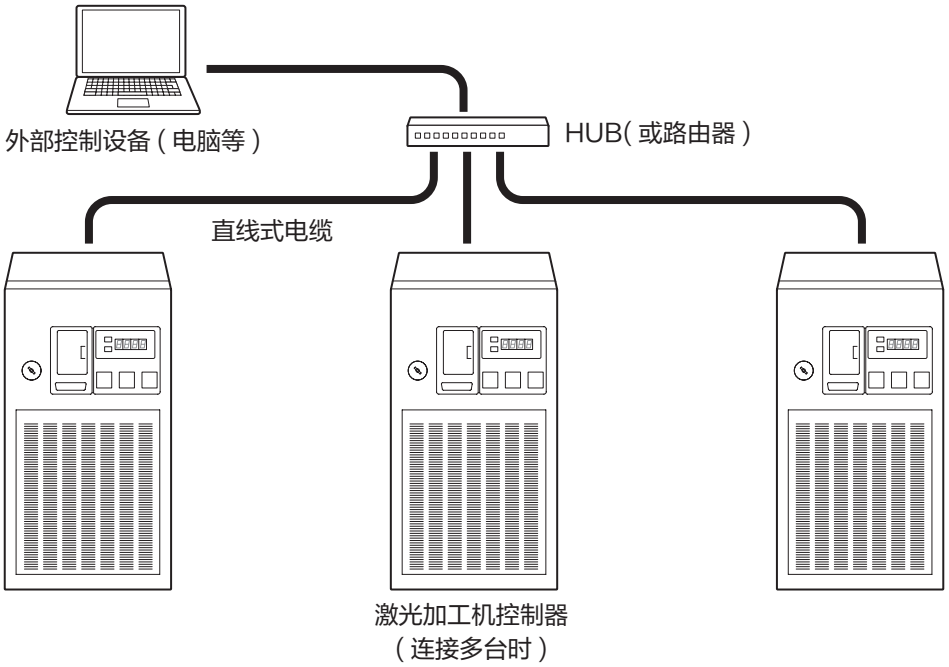
参考

・当外部控制设备具有 AutoMDI/MDI-X 功能时，直线式电缆与交叉式电缆都可以使用。



外部设备与多台激光加工机通过集线器 (HUB) 或路由器连接时：

连接 1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T 配套的插座 HUB(或路由器) 以及使用范畴为 5e 以上的直线式电缆。



通信环境设定示例：

请设定独立的 IP 地址，避免网络上的激光加工机和电脑上的 IP 地址冲突。

	电脑	激光加工机 A	激光加工机 B	激光加工机 C
IP 地址	192.168.1.10	192.168.1.5	192.168.1.6	192.168.1.7
Subnet Mask	255.255.255.0			
Default Gateway	无			
Port	—	9094		

第 6 章 激光功率监视功能

6-1 功率监视功能

6-1-1 功率监视功能概要

功率监视功能是自动测量激光照射时的功率 [W]，并通过串行通信数据发送测量结果的功能。
另外，如果设定功率的限度值，超过限度值时会输出 I/O 端子台的 POWER WARNING OUT (Y11) (激光功率警告输出)。

■ 功率数据输出的使用步骤

功率数据用 RS-232C 接口的接线

请参见“6-2-1 功率数据用 RS-232C 接口规格”(133 页)。

↓

外部设备的通信条件设定

请参见“6-2-2 通信条件 (功率数据用)”(134 页)。

↓

激光加工机的电源 ON

↓

激光功率允许范围的设定 (使用 POWER WARNING OUT (Y11) 时)

对每个要使用的文件测量测试加工时的功率，设定输出 POWER WARNING OUT (Y11) 的限度值 (上限值和下限值)。
请参见操作手册。

↓

输出模式设定指令的发送

每次启动激光加工机后请发送该指令。
请参见“6-2-4 通信数据格式”(137 页)。

↓

激光照射

↓

通过串行通信数据输出激光功率

请参见“激光功率响应数据”(140 页)。

↓

激光照射结束

↓

通过串行通信数据输出激光能量

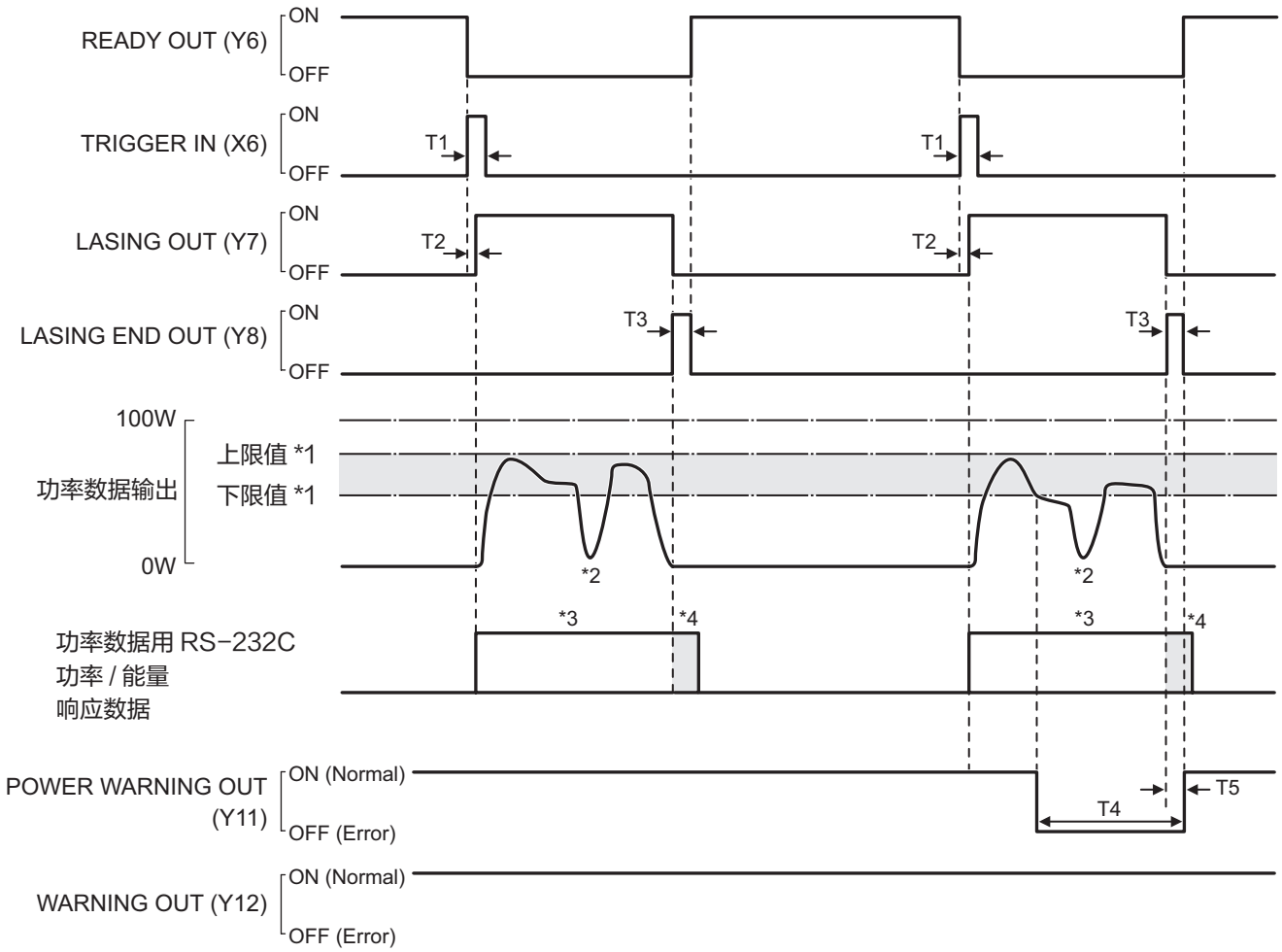
请参见“激光能量响应数据”(141 页)。

参考

・即使是非远程模式时也可使用功率数据输出。
・功率监测功能是用来监测输出激光功率波动的功能。使用功率监测功能测量的结果可能与激光功率的设定值最大相差 ±3.6W*。

*VL-W1A00 和 VL-W1A06 的最大差为 ±3.6W、VL-W1500 和 VL-W1506 的最大差为 ±1.8W。
本产品中的功率监测器不是测量仪器。 激光功率的设定值和功率监测器的测量值之间的差异可能会随着使用年数的增加而变大。在日常维护时请使用市场出售的功率计、并参考其差异。如果这种差异影响了您的使用、由我公司维修担当负责检查和修理。请咨询就近的营业所。

6-1-2 功率数据输出的时序图



*1：设定了输出功率警告的限度值（上限值、下限值）时，POWER WARNING OUT (Y11) 变为有效。

*2：加工数据中的线段和线段间等没有照射激光的瞬间，不属于功率警告限度值判定的对象。

*3：激光功率输出值 [W]：在激光照射中，每间隔一次设定的时间（10ms 或 100ms）会发送测量值。

*4：激光能量输出值[mJ]：激光照射结束时，发送激光能量的测量值。当在输出模式中指定激光功率 [W] 和激光能量值 [mJ] 时，会输出激光能量值。

项目	时间	备注
T1	10ms 以上	请将 ON 状态保持 10ms 以上。
T2	—	在选中已设定触发延迟时间的文件时，输入 TRIGGER IN (X6) (激光照射触发输入) 后，经过延迟时间之后开始触发处理动作（激光照射）。
T3	20 ~ 510ms	通知激光照射触发的处理动作结束的输出。 即使因发生警报而中止激光照射时，LASING END OUT (Y8) (激光照射结束输出) 也会 ON。 这是单次触发输出。通过环境设定画面设定输出时间。相对设定值而言，会产生少许误差。
T4	—	出现了表示激光照射时的功率 [W] 在设定的限度值范围外的警告“E812”的期间，输出转为 OFF。 此输出在激光功率变为限度值范围外的时刻转为 OFF，从结束激光照射到经过单次触发输出时间的期间，保持 OFF 状态。 没有设定激光功率的限度值时，此输出不动作。
T5	20 ~ 510ms	

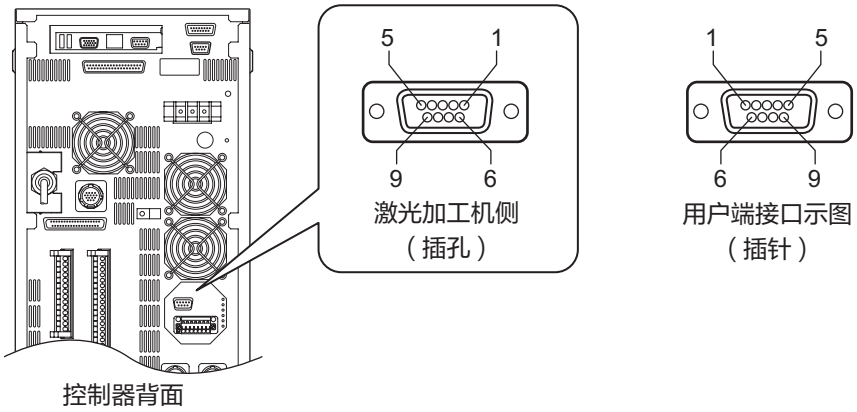
参考

- 在功率 / 能量响应期间，不接受任何指令。
- 出现激光功率警告时，WARNING OUT（Y12）的 ON/OFF 状态不变化。
- 因警报等中止激光照射时，POWER WARNING OUT (Y11) 转为 ON（正常）状态。

6-2 功率数据的串行通信输出

自动测量加工中的激光功率，通过串行通信数据向外部设备发送测量结果时的设定。

6-2-1 功率数据用 RS-232C 接口规格



接口位置	接口规格	型号	制造商
激光加工机侧	D-sub 9 pin（插孔） 螺丝尺寸：M2.6（插孔）	—	—
用户端	D-sub 9 pin（插针） 螺丝尺寸：M2.6（插针）	推荐接口 HDEB-9PF(05)	广濑电机株式会社
		推荐接口罩 HDE-CTH1(10)	

■ 功率数据用 RS-232C 接口的信号名和内容

端子 No.	信号名	说明
1	N.C.	请勿使用。
2	TxD (SD)	发送数据：连接外部控制设备的 RxD (RD)
3	RxD (RD)	接收数据：连接外部控制设备的 TxD (SD)
4	N.C.	请勿使用。
5	GND (SG)	信号接地：连接外部控制设备的 GND (SG)
6	N.C.	请勿使用。
7	N.C.	
8	N.C.	
9	N.C.	

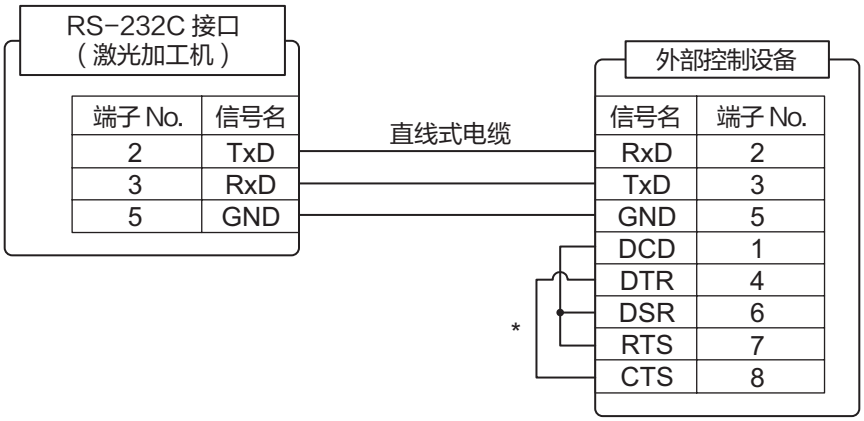
参考

・功率数据用 RS-232C 接口的 GND 与激光加工机主机通用。
・除使用市售的 RS-232C 电缆线的情况以外，请勿在激光加工机侧的 RxD、TxD、GND 端子以外处进行任何连接。

■ 与外部控制设备的连接

・连接控制用 PC 和激光加工机时，请使用市售的 RS-232C 直线式电缆。
・如果与 PLC 连接，请注意不同厂家和机型的电缆类型 (直线式或交叉式) 是不同的。请遵照 PLC 的使用说明书。
・不使用市售的 RS-232C 电缆对信号线进行配线时，在激光加工机一侧的 RxD、TxD、GND 端子以外处请勿进行任何连接。
・根据外部控制设备的规格，有时需要外部控制设备端的 RxD、TxD、GND 以外的信号线的连接 (回环接口)。请确认外部控制设备的使用说明书后正确进行连接。

连接示例



* 上图所示的外部控制设备端的回环接口的接线仅为举例，因各外部控制设备的规格不同，接线方法有所不同。请确认外部控制设备的使用说明书后正确进行连接。

6-2-2 通信条件 (功率数据用)

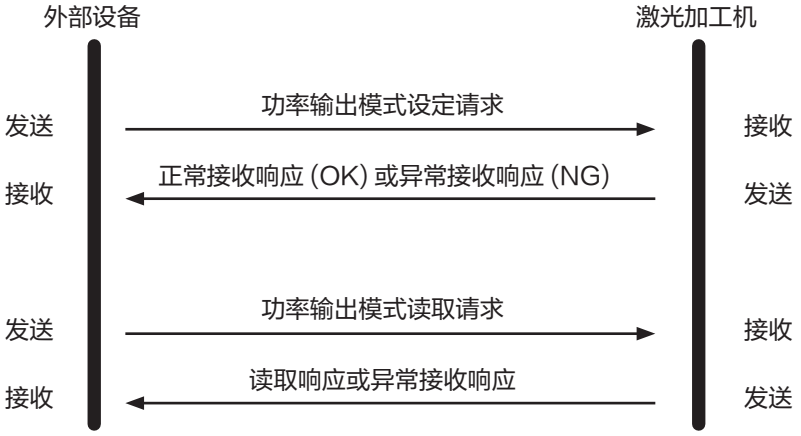
功率数据用的通信条件是固定的。请配合以下的设定，设定外部设备的通信条件。

项目	RS-232C 通信条件
同步方式	同步起止式
通信方式	全双工传输方式
通信速度	19200 bps
数据长	固定为 8bit
奇偶性	Odd: 奇数
停止位	1bit
流控制	None (无)
校验和	无
限定符	CR
起始码	@ (40(HEX))
收信定时器	有超时监视 (5 秒)

6-2-3 通信顺序

■ 设定 / 读取请求数据的收发顺序

正常收到来自外部设备的请求数据后，激光加工机对设定请求数据发送正常接收响应数据，对读取请求数据发送读取数据。
不能接收从外部设备发送至激光加工机的请求数据时，激光加工机将发送异常接收响应数据。
发送指令后，请确认发送指令相应的响应数据。此外，收到响应数据前，请勿发送下一指令。



参考

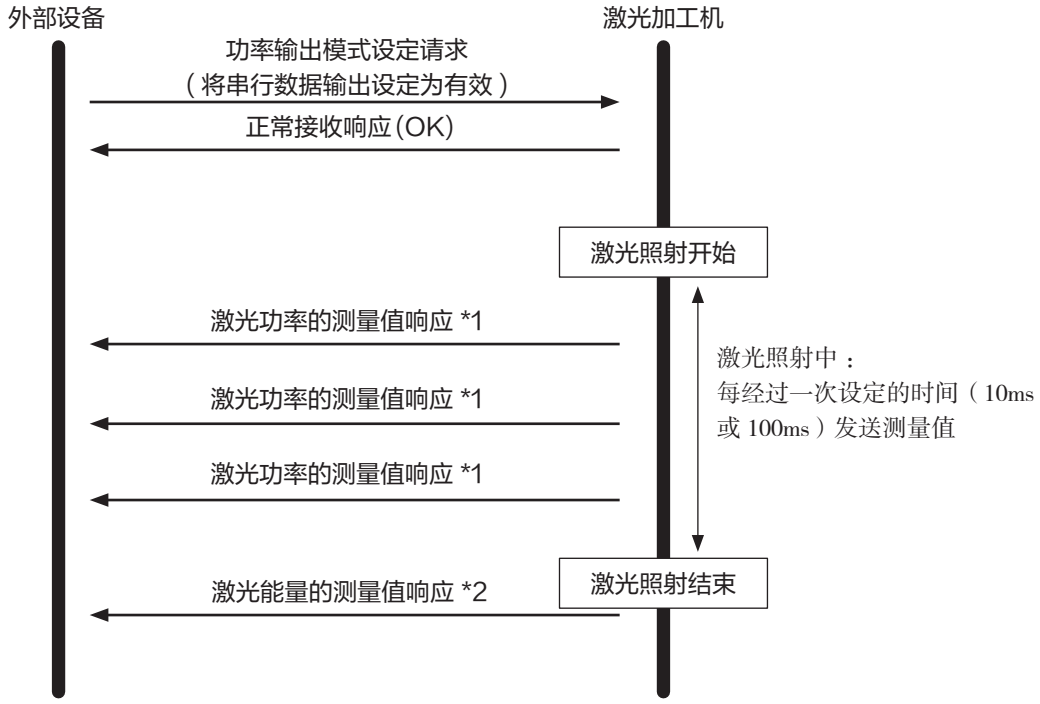
・接收从外部设备发送来的电文的开头到末尾用了 5 秒以上时，将变为接收超时。发生接收超时时，发送的电文将被废弃，激光加工机不发送响应数据。为了重新开始通信，请再次发送正确的电文。

■ 设定功率数据的串行数据输出时的收发顺序

因功率输出模式的设定请求将串行数据输出设为有效后，激光加工机会自动发送功率数据（激光功率或激光能量）。

・设定激光功率 [W] 的串行数据输出时：在激光照射中每经过一次设定的时间（10ms 或 100ms）自动发送激光功率测量值。

・设定激光能量 [mJ] 的串行数据时：激光照射结束时自动发送激光能量测量值。



*1：通过设定功率输出模式将激光功率 [W] 的串行数据输出设为有效后发送。

*2：通过设定功率输出模式将激光能量 [mJ] 的串行数据输出设为有效后发送。

6-2-4 通信数据格式

通过串行通信输出加工中的激光功率时，在通信中使用 ASCII 码。
下述说明中“ ”内的文字表示 ASCII 码。另外，[ ] 内的文字表示控制字符。

■ 数据格式的基本格式

开头			末尾
起始码 “@”	指令 *1	每个数据种类及指令种类规定的数据	限定符 [CR]
1 Byte	1 Byte		1 Byte

项目	说明
起始码	用于识别数据开头的代码。 起始码固定为“@”:40(HEX)。
指令 *1	表示请求及响应内容，是一个英文字母（1 Byte）。 根据数据的种类使用以下英文（固定）。 ・功率输出模式设定请求数据 / 读取响应数据：“M” ・功率输出模式读取请求数据：“R” ・激光功率响应数据：“P” ・激光能量响应数据：“E”
限定符	用于识别数据末尾的代码。 固定为 [CR]: 0D(HEX)。

*1 ：对请求数据的正常响应数据、异常响应数据里不附加指令。

参考

・不能使用校验和。
・项目间没有间隔文字。
・使用以 2 Byte 单位设定的外部控制设备时，可使用 [NUL]: 00(HEX)。[NUL] 请附加在起始码之前或限定符之后。

■ 输入数据

用 ACSII 码输入以下数据。
数值内容和位数（数据长度）因指令不同而异。

数据种类	输入数据
起始码	“@”: 40(HEX)
指令	“M”: 4D(HEX) “R”: 52(HEX) “P”: 50(HEX) “E”: 45(HEX)
数值	“0” ~ “9”: 30(HEX) ~ 39(HEX)
限定符	[CR]: 0D(HEX)

参考

・ASCII 码的内容请参见串行通信指令指南的“文字码表”。
・不能缩短数值数据的数据长。数值的高位或低位是“0”的情况，这类值也不能省略。

■ 输出模式设定请求数据 / 读取时的响应数据

选择功率数据的输出形态。
通过串行通信数据输出功率数据时，每次启动激光加工机后请发送该指令。

起始码 “@”	指令 “M”	输出模式	输出间隔	限定符 [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

■ 读取请求数据

起始码 “@”	指令 “R”	限定符 [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte

数据解说

名称	数据长 [Byte]	数据内容
输出模式	1	“1”：串行数据输出激光功率 [W] “2”：串行数据输出激光能量 [mJ] “3”：串行数据输出激光功率 [W] 和激光能量 [mJ]
输出间隔	1	“0”：10ms “1”：100ms
合计数据长	2	数据长固定不变。

参考

- 请在激光加工机启动完毕之后再发送本指令。
- 在激光照射中不能接收本指令。
- 即使非远程模式时也可向激光加工机发送本指令。
- 通过串行通信数据输出功率数据时，每次启动激光加工机后请发送该指令。

指令设定示例

条件：输出模式 =3, 输出间隔 =1

- 设定

发送数据	@	M	3	1	[CR]

- 读取

发送数据	@	R	[CR]

响应数据	@	M	3	1	[CR]

■ 正常接收响应数据

正常收到设定请求数据（指令“M”）后发送的响应数据。
响应代码固定为“OK”。

起始码 “@”	响应代码 “OK”	限定符 [CR]
1 Byte	2 Byte	1 Byte

■ 异常接收响应数据

不能接收请求数据时发送的响应数据。
通过子响应代码，显示异常原因。

起始码 “@”	响应代码 “NG”	子响应代码 “01” ~ “99”	限定符 [CR]
1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

参考

・激光加工机对请求数据发送了异常接收响应数据时，通过该请求数据指示的内容全部变为无效。

子响应代码的内容

请求数据的格式或指定数值不正确时，或激光加工机不能接收该请求数据时，用两个数字表示其异常原因。

子响应代码	异常的原因
“01”	因激光加工机未启动完毕而不能接受指令。
“02”	因在激光照射中而不能接受指令。
“03”	无匹配的指令。
“04”	数据长度不正确。
“05”	数据部分不正确。 指定了设定范围外的值。
“98” “99”	由于系统异常，不能通信。

■ 激光功率响应数据

通过设定功率输出模式将激光功率 [W] 的串行数据输出设为有效后，激光照射期间，每经过一次设定的时间（10ms 或 100ms），激光加工机会自动发送以下响应数据。

起始码 “@”	指令 “P”	激光功率判定结果	激光功率值	限定符 [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte

数据解说

名称	数据长 [Byte]	数据内容	备注
激光功率 判定结果	1	“0”：正常 (警告输出限度值范围内) “1”：异常 (警告输出限度值范围外)	・判定激光功率的测定结果是否控制在指定的允许范围内。 ・未设定警告输出限度值时，包括错误发生时也经常响应“0”：正常。 ・加工数据中的线段和线段间等没有照射激光的瞬间的激光功率在判定对象以外，响应“0”：正常。
激光功率值	4	“0000” ~ “1000” 以 1=0.1W 输出。	测量了加工数据中的线段和线段间等没有照射激光的瞬间的激光功率时，测量结果会变低。
合计数据长	5	数据长固定不变。	

参考

・激光功率判定结果是判定激光照射中的功率的结果，不是判定是否已正常地结束或中止激光照射的。
・激光功率响应数据仅在激光照射中的期间发送。
・与外部设备端的设定或响应无关，自动发送激光功率响应数据。
・与激光加工机的远程模式状态无关，自动发送激光功率响应数据。
・对包括测试加工或测量用激光照射的所有激光照射动作发送激光功率响应数据。

指令设定示例

条件：　激光功率判定结果 =1, 激光功率值 =40.5W

・激光功率的响应数据

响应数据	@	P	10405	[CR]

■ 激光能量响应数据

在功率输出模式设定将激光能量 [mJ] 的串行数据输出设为有效后，在激光照射结束时（输出 LASING END OUT 后），激光加工机将自动发送以下响应数据。

起始码 “@”	指令 “E”	激光能量判定结果	激光能量值	限定符 [CR]
1 Byte	1 Byte	1 Byte	9 Byte	1 Byte

数据解说

名称	数据长 [Byte]	数据内容	备注
激光能量 判定结果	1	“0”：正常 (警告输出限度值范围内) “1”：异常 (警告输出限度值范围外)	・判定激光能量的测定结果是否控制在指定的允许范围内。 ・未设定警告输出限度值时，包括错误发生时也总是响应“0”：正常。
激光能量值	9	“000000000” ~ “429496729” [mJ]	因错误等中止激光照射后，响应直到中止前的激光能量。
合计数据长	10	数据长固定不变。	

参考

・激光能量判定结果是判定激光能量值的结果，不是判定是否已正常地结束或中止激光照射的。
・与外部设备端的设定或响应无关，自动发送激光能量响应数据。
・与激光加工机的远程模式状态无关，自动发送激光能量响应数据。
・对包括测试加工或测量用激光照射的所有激光照射动作发送激光能量响应数据。
・激光能量小于 1000mJ 时或加工时间在 0.4 秒以下时，可能会出现测量不稳定的现象。
・触发模式为“连续触发”时，响应从 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）变为 ON 到输出 LASING END OUT（激光照射结束输出）期间重复的激光照射动作的合计能量值。

指令设定示例

条件：　激光能量判定结果 =1, 激光能量值 =30000

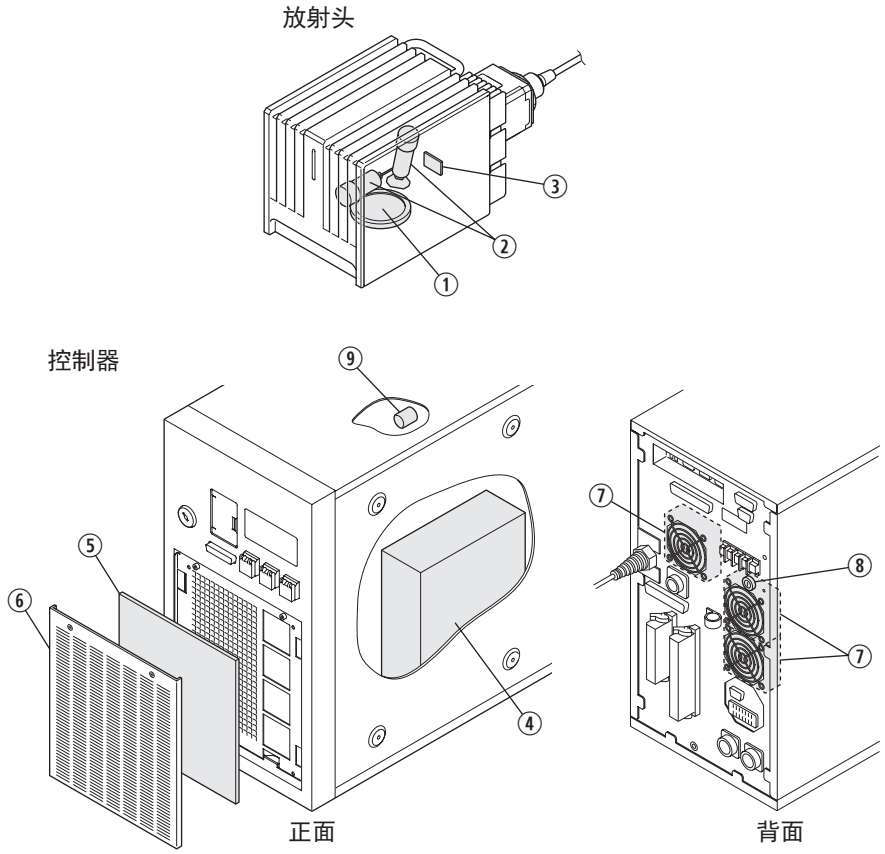
・激光能量的响应数据

响应数据	@	E	1000030000	[CR]

第 7 章 维护

7–1 主要的维护项目

根据激光加工机的使用环境或使用期限，下面列举需要清洁和更换的代表性部件。
根据部件和异常内容的不同，有时可由客户进行维护，有时需要在本公司售后服务窗口进行修理、更换。
购买更换部件及委托本公司售后服务负责人进行修理、更换时，请咨询就近的营业所。



No.	部件名	主要老化原因	日常维护内容	老化、异常时的更换
①	激光射出口保护玻璃	污垢	清洁	可由顾客进行更换
②	振镜扫描仪	经年老化	—	由我公司售后服务负责人进行更换
③	内部遮光阀	经年老化	—	由我公司售后服务负责人进行更换
④	激光发振器	经年老化	输出的确认	由我公司售后服务负责人进行更换
⑤	空气过滤膜	污垢	清洁	可由顾客进行更换
⑥	吸气口	污垢	清洁	—
⑦	空冷风扇	污垢	清洁	由我公司售后服务负责人进行更换
⑧	保险丝	熔断	—	可由顾客进行更换
⑨	控制器内部电池	经年老化	—	由我公司售后服务负责人进行更换

7–2 各部件的维护内容

⚠警告

- 维护时，请关闭激光加工机的电源，在拔下 AC 电源线的状态下进行作业。否则，有因激光导致的辐射或触电的危险。
- 维护时请勿将手和异物插入各组件的吸排气口和间隙中。否则，可能导致受伤、触电或发生故障。

7–2–1 激光射出口保护玻璃

放射头部的激光射出口 (透镜) 配备了激光射出口保护玻璃，保护透镜免于脏污和受损。为确保合适的透过率，保护玻璃表面经过 AR 涂层（防反射涂层）处理。
请一律在装上保护玻璃的状态下进行使用。

■ 老化时的影响

在激光射出口的表面附着污渍或激光照射时的粉尘时，如果在附着污渍的状态下使用，可能在激光射出口上产生烧结。另外，由于使用环境或清洁方法的差异，可能造成激光射出口受损或表面涂层脱落。
如果在类似状态下使用，激光透过率会降低、加工品质会下降。

■ 更换参考时间

- 出现了加工品质恶化。
- 存在即使进行清洁也不能去除的污渍和伤痕。

■ 更换方法

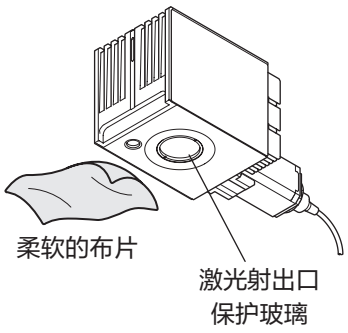
- 请参见“7–2–2 激光射出口保护玻璃的更换”（145 页）。保护玻璃内侧的激光射出口有异常时，由本公司售后负责人更换激光射出口。请咨询就近的营业所。

■ 激光射出口保护玻璃的清洁步骤 (日常维护)

为确保稳定的加工品质，请根据使用环境定期清洁激光射出口保护玻璃。

1. 将控制器的钥匙开关置于 OFF，然后取下 AC 电源线。

2. 在用光学透镜用空气除尘剂喷扫灰尘等之后，请用柔软的布片轻轻擦拭。脏污严重时，请用蘸有酒精的布进行擦拭。



重要

- 请勿用力擦拭或用尖头物品触碰激光射出口保护玻璃。否则可能导致激光加工机性能明显下降。

⚠警告

- 请勿使用具有可燃性的空气除尘剂。激光可能会点燃气体，从而导致火灾。

7-2-2 激光射出口保护玻璃的更换

难以去除激光射出口保护玻璃的污垢及玻璃表面有损伤时，请按下列步骤更换激光射出口保护玻璃。

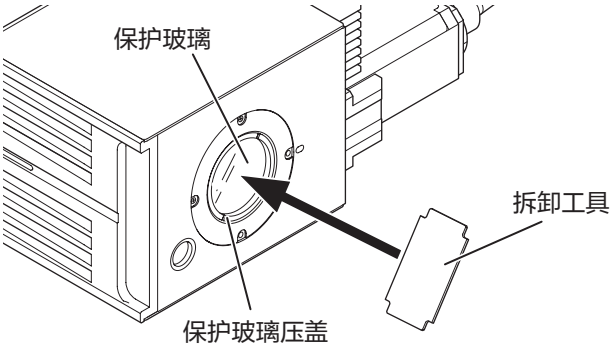
■ 更换部件的型号

型号	适用激光加工机	备注
LP-ACV70	VL-W1500, VL-W1506 VL-W1A00, VL-W1A06	附带装拆保护玻璃用的专用工具。

■ 更换步骤

1. 将控制器的钥匙开关置于 OFF，然后拔下 AC 电源线。

2. 请将激光加工机的放射头横置。



3. 请使用拆卸工具旋松保护玻璃压盖，并将保护玻璃取出。

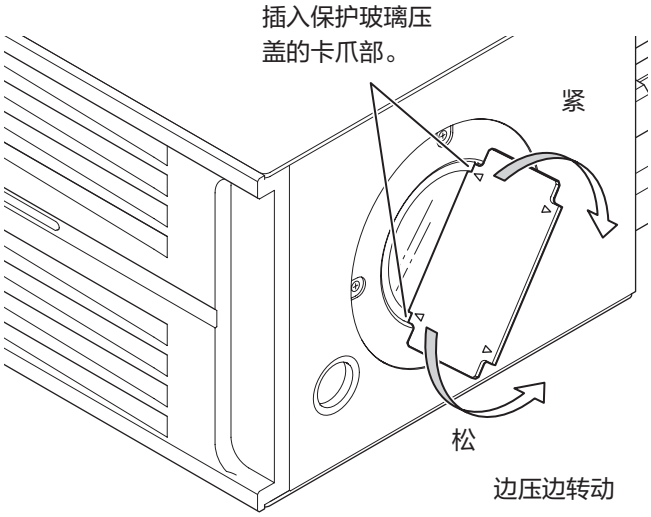
取下保护玻璃压盖后，保护玻璃可能会突然弹出。
因此，请使用软布等挡住，避免其破损。

4. 请更换保护玻璃。

(保护玻璃无正反之分。)

5. 请使用拆卸工具旋紧保护玻璃压盖。

以 1N･m 左右的扭矩值旋紧、或轻轻转动保护玻璃压盖，感到有阻碍后继续转动 4mm 左右 (周长)。仅供参考。



重要

- 如果用强力旋紧保护玻璃压盖，有导致保护玻璃破损的危险。
- 请勿取下保护玻璃里侧 (放射头内侧) 的玻璃。
- 拆下激光射出口保护玻璃后，请勿使用激光加工机。

7-2-3 空气过滤膜

控制器空冷部配备了 1 片空气过滤膜。

■ 老化时的影响

空气过滤膜受到灰尘等污染时，基于空冷风扇的冷却效果会下降，可能导致性能的降低和设备故障。

■ 更换参考时间

・存在即使进行清洁也无法清除的脏污及裂缝等。

■ 更换部件的型号

关于空气过滤膜的购买，请咨询就近的营业所。

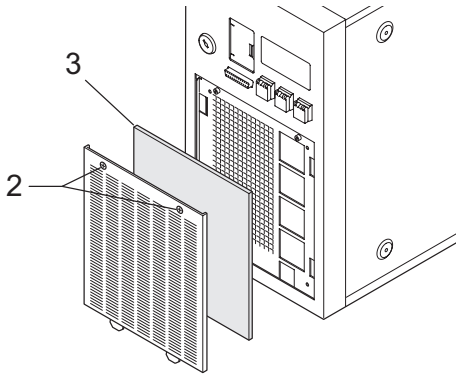
型号	备注
LP-AFT50x5	控制器的空气过滤膜 (5 片 1 套)

■ 空气过滤膜的清洁 (日常维护) 和更换步骤

请根据使用环境，定期清洗空气过滤膜。

1. 将控制器的钥匙开关置于 OFF，然后拔下 AC 电源线。

2. 旋松并取下正面面板上的 2 处螺丝。



3. 取下过滤膜。

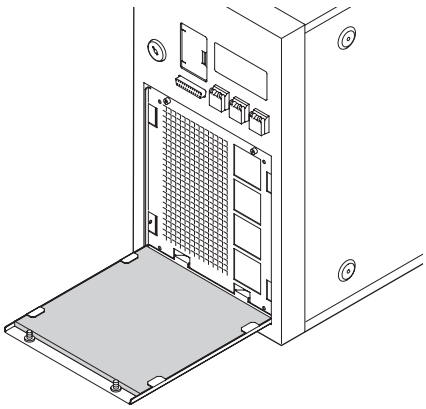
4. 用中性清洗剂清洗过滤膜，并使之自然干燥。

5. 把干燥后的过滤膜安装到正面面板，并拧紧螺丝。

拧紧扭矩 0.3N· m

重要

・请勿安装湿的过滤膜。否则可能导致冷却能力下降及激光加工机故障。



7-2-4 吸气口、风扇（排气口）

控制器由空冷风扇进行冷却。
空冷部的吸气口、风扇（排气口）上附着粉尘等时，会导致冷却效果降低、性能下降或机器故障。
请根据使用环境定期对空冷部进行清洁。

■ 老化时的影响：空冷风扇

因使用环境原因，如果风扇上附着粉尘和油渍时，可能导致风扇的风量降低或停止旋转。如果风扇的冷却性能下降，可能会造成电气回路和激光发振器温度上升、错误发生和激光照射停止。另外，筐体内部温度的上升将加速内部部件老化，从而引起性能降低及机器故障。

■ 更换时间参考：空冷风扇

・风扇不旋转，旋转速度缓慢。
・风扇产生异音。
・交付后经过了 5 年左右。*
*因使用环境和加工条件不同，更换期限也有所差异。

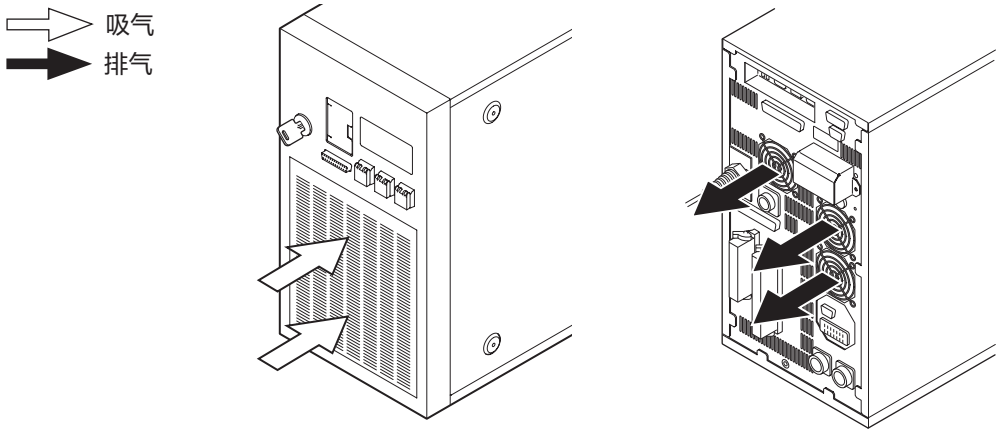
■ 更换方法

由我公司售后服务负责人进行维护及更换。请咨询就近的营业所。

■ 吸气口、风扇（排气口）的清洁（日常维护）

1. 将控制器的钥匙开关置于 OFF，然后拔下 AC 电源线。

2. 请使用吸尘器吸取粉尘或灰尘等。



重要

・请勿往吸气口和风扇吹气，附着的灰尘等进入控制器内部可能导致故障。

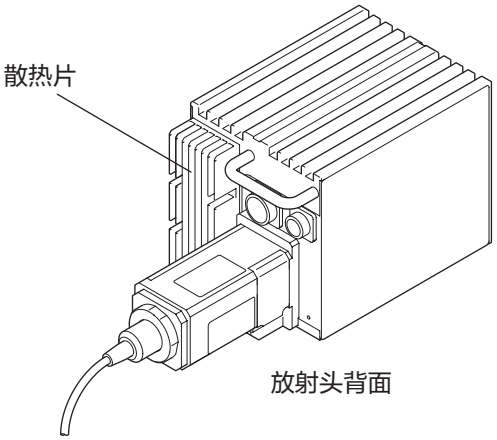
3. 残留有污渍或灰尘时请使用干布擦拭。对于擦不净的污渍，请将抹布浸渍中性洗涤剂并拧干抹布后将污渍擦掉。擦掉污渍后，用浸泡过水拧干后的布擦掉中性洗涤剂。

重要

・擦拭时请注意不要使水进入本体。

7-2-5 放射头部的清洁

放射头部采用自然空冷方式，因此表面附着灰尘、油污等异物时会导致冷却效果显著降低，因此请根据使用环境定期清洁放射头部表面及背面的散热片。



重要

・请勿用酒精擦拭激光放射显示灯。用酒精擦拭可能导致变形、变质、破损。

7-2-6 垫圈的更换

为维持放射头的保护构造 IP54，在以下可拆卸部位配备了垫圈（O 形圈）。
当这些垫圈劣化时，请更换。

・光纤单元装拆部
・照射光束径调整机构

■ 更换部件的型号

关于更换用垫圈的购买，请咨询就近的营业所。

型号	内容
LP-APK10X5	以下两个种类的 O 形圈各 5 个 ・O 形圈（中）：光纤单元装拆部 ・O 形圈（小）：照射光束径调整机构

重要

・为了保持产品的保护构造，使用垫圈时，请遵守下述几点。
  ・请保管在灰尘少的场所，在使用前请勿开封。
  ・请避免高温多湿、阳光直射，保管在空气流通少的场所。
  ・垂吊状态下会引起局部变形。保管时，请勿垂吊。

■ 更换步骤

请参见“2-3-6 光纤单元的拆装方法”（47 页）、“2-3-7 照射光束径调整”（51 页）。

7-2-7 激光发振器

本产品在控制器部配备了光纤激光发振器，通过光缆向放射头部传输激光光束。对发振器照射的激光进行扫描及聚光，再在加工对象物上照射激光。

■ 老化时的影响

由于发振器的经年老化，激光输出值等激光输出特性将逐年降低。激光输出特性的降低，会引起加工品质的稳定性下降或加工不良等现象。
另外，若因使用环境而导致发振器的冷却效率降低，则发振器内部的电子零件可能会发生故障而无法照射激光。

■ 更换参考时间

・产生了加工品质恶化。
・即使加大激光功率值，加工品质也不发生变化。
・用市售的功率表测得的输出比出厂时降低 20% 以上。
・运行时间按照激光照射时间累计超过 30000 小时。*
・发生了发振器异常警报。
* 因使用环境和加工条件不同，更换期限也有所差异。

■ 运行时间的确认方法

显示环境设定画面中的“系统信息”，确认累计激光照射时间。



■ 更换方法

由我公司售后服务负责人进行维护及更换。请咨询就近的营业所。

■ 激光输出的确认 (日常检查)

为确保稳定的加工品质，请定期确认激光输出。
使用市售的功率表，按照以下步骤测量激光输出。

参考

・使用“激光功率监视”功能，可查看当前的输出大概值。对于以更高精度查看激光输出，请使用市售的功率表定期地测量激光输出。关于激光功率监视功能，请参见操作手册。

1. 准备市售的功率表。

重要

・请使用已校正的功率表。
・请使用功率表受光部损伤阈值 (最大平均功率密度) 为 10kW/cm^2 以上的产品。
・请使用功率表受光部受光规格为 ϕ 10mm 以上的产品。
・在高温和低温的环境下，测量结果可能会产生误差，建议尽可能在常温 (20℃ ~ 30℃) 下进行测量。
・测量激光输出时，请预先确认激光射出口是否脏污。激光射出口有受损或脏污时，激光功率的测量结果可能产生误差。

2. 将激光加工机的照射光束径调为 ϕ 2.0mm。

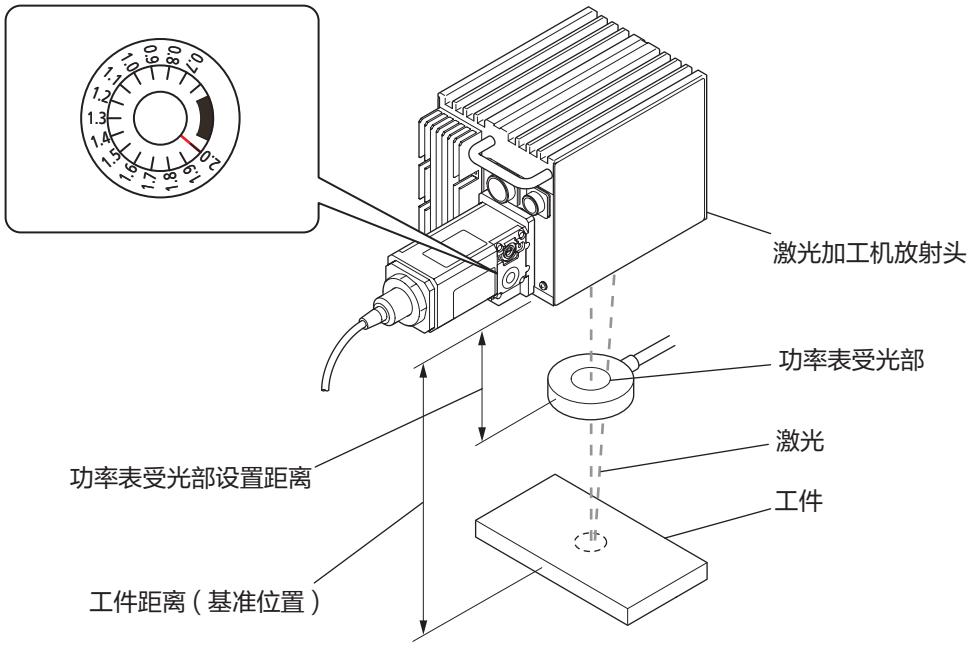
请参见“2–3–7 照射光束径调整”(51 页)。

3. 设置功率表。

将功率表的受光部从激光射出口的中心垂直降下，设置在相对激光加工机的工件距离基准值的 1/2 左右的高度上。

激光加工机型号	功率表受光部设置距离 *1
VL–W1500, VL–W1A00	约 150mm
VL–W1506, VL–W1A06	约 400mm

*1: 以上数值是功率表受光部的损伤阈值 (最大平均功率密度) 为 10kW/cm^2 以上时的建议值。



重要

・激光加工机的照射光束径请务必设为 2mm。未满 2mm 时，有可能会损坏功率表。

4. 用“向导激光”的“工件距离”显示确认功率表受光部的设置位置。

点击“向导激光”选择“工件距离”。此时，请确认向导激光画面中显示的工件距离的值与基准位置是相同的值 *。



* ： VL-W1500, VL-W1A00: 315mm
VL-W1506, VL-W1A06: 685mm

5. 点击“开始”，将照射向导激光。

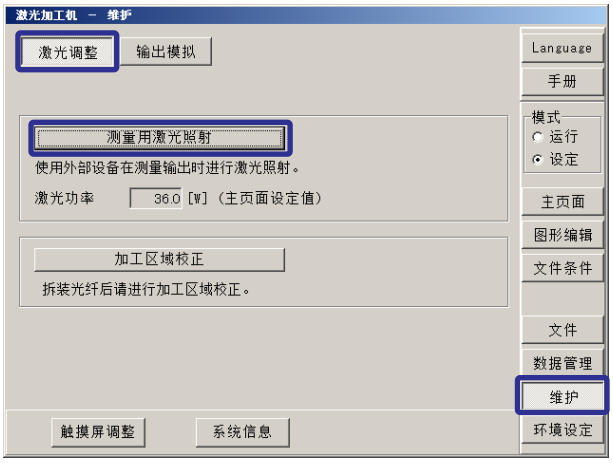
设置为使功率表受光部重叠在向导激光的十字中心上。（请勿设置在与斜向射出的指示器的点重叠的位置上。）

参考

・工件距离不在基准位置时，向导激光的十字中心指向偏离加工区域中心后的位置。

6. 按下控制器的激光激发开关，激发激光。

7. 点击右侧菜单中的“维护”，选择“激光调整”。

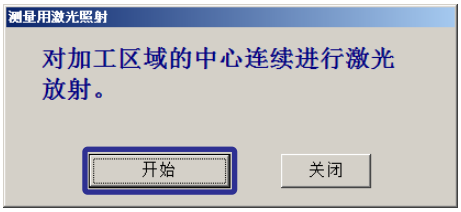


8. 点击“测量用激光照射”。

如果点击激光照射确认画面的“开始”，则照射激光。

参考

・选中的文件里已设定的激光功率值适用于测量用激光的照射功率。
・环境设定的激光功率（系统偏移）中被设定了补正值时，该补正值也适用于测量用激光照射的激光功率。
・测量用激光照射于加工区域的中心。对测量用激光照射的照射位置不适用环境设定的 X 偏移 /Y 偏移（系统偏移）。

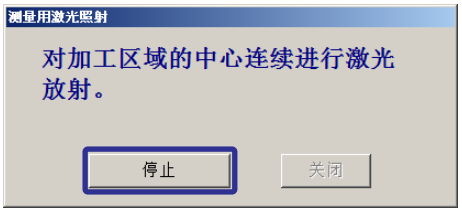


・为了获取稳定的测量结果，建议对激光照射开始约 30 秒后的输出进行 10 ～ 30 秒的测量，求出其平均值。另外，照射超过 1 分钟时，请确保没有超过功率表的损伤阈值。

⚠警告

・请佩戴防护眼镜。
・测量用激光照射是使激光能量集中于照射点。长时间进行激光照射有可能造成对象物损伤或引起火灾，请注意！

9. 点击“停止”，则停止激光照射。

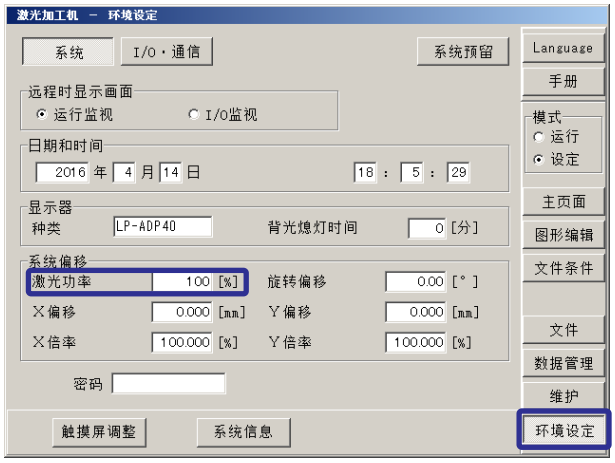


10. 确认功率表的测量结果。相对出厂时的值有衰减时，请补正“环境设定”画面的“系统偏移”的激光功率设定值。

激光功率补正的设定范围：50 ~ 200 [%]

例如：

设定值为 36W 但是测量结果为 35W（大约衰减 3%）时，请将环境设定画面的激光功率设定为 103%。通过此项设定，所有文件的激光功率都将补偿设定值的 3%。



重要

・如果输出相对出厂时衰减了 20% 以上，则需要维护激光发振器。请咨询就近的营业所，或直接联系本公司。

参考

・系统偏移的激光功率补正值 × 文件里已设定的激光功率的值超过上限值时，以上限值进行设定。

7-2-8 振镜扫描仪

振镜扫描仪是沿描绘数据的坐标照射激光的扫描仪。
通过两个轴控制电机旋转轴上安装的振镜的角度，扫描描绘数据，生成加工用图形。

■ 老化时的影响

根据使用频率和加工条件，振镜扫描仪内部的轴承会发生偏磨损耗。如果偏磨损耗恶化，则不能进行正确的再现动作，可能出现线段歪斜或激光照射位置偏移。

■ 更换时间参考

・出现了加工品质恶化 (激光照射位置偏移、不完全加工等)。
・出现了振镜异常警报。
・已使用 5 年左右。*

* 因使用环境和加工条件不同，更换时期也有所差异。

■ 更换方法

由我公司售后服务负责人进行维护及更换。请咨询就近的营业所。

7-2-9 内部遮光阀

内部遮光阀通过旋转螺线圈进行开闭，切断激光束的光路。

■ 老化时的影响

若旋转螺线圈的旋转扭矩降低，内部遮光阀的开闭速度会变慢，或开关没有响应。此时，激光加工机会发生“内部遮光阀异常”的错误而无法照射激光。

■ 更换参考时间

・累计的开关次数超过 200 万次。
・出现了内部遮光阀异常警报。

■ 开闭次数的确认方法

显示环境设定画面的“系统信息”，查看遮光阀工作次数。



■ 更换方法

由我公司售后服务负责人进行维护及更换。请咨询就近的营业所。

7-2-10 控制器内部电池

在控制器内部配备了锂一次电池作为激光加工机的时钟、日历用电池。根据该时钟的时刻显示设定数据的更新日期。

■ 老化时的影响

因经年老化导致控制器内部电池电压降低时，激光加工机电源 OFF 时内部时钟日期和时刻不准确。如果在该状态下启动，会出现内部时钟的警告 (E251)，需要重新设定日期和时刻。重新设定日期和时刻虽然可以暂时性的解除警告，但在更换内部电池之前，只要关闭激光加工机电源，则会再次发生日期与时刻的偏差和警告。

■ 更换参考时间

・出现了内部时钟的警告 (E251)。
・交付后经过了 5 年左右。

■ 更换方法

由我公司售后服务负责人进行维护及更换。请咨询就近的营业所。

7-2-11 保险丝的更换

控制器保险丝熔断时，请进行更换。
如果保险丝熔断，则不能接通激光加工机电源。

■ 更换部件的型号

请务必使用以下型号的保险丝。如果使用指定外的产品，可能导致故障。

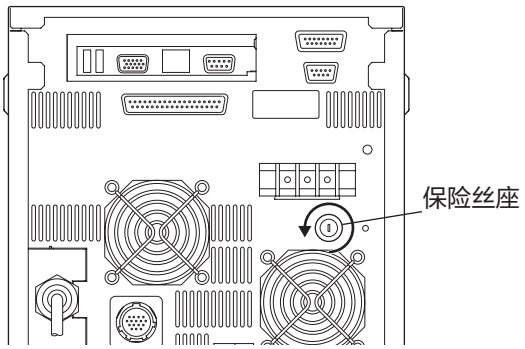
种类	型号
延时保险丝 (额定值 250V 10A)	0215010 (株)Littelfuse 公司制

■ 更换步骤

1. 去除保险丝熔断的原因。

2. 将控制器的钥匙开关置于 OFF，然后拔下 AC 电源线。

3. 请转动背面的保险丝座，拆下保险丝。



4. 更换保险丝。

5. 请转动保险丝座，装上保险丝。

7-3 备份数据的获取

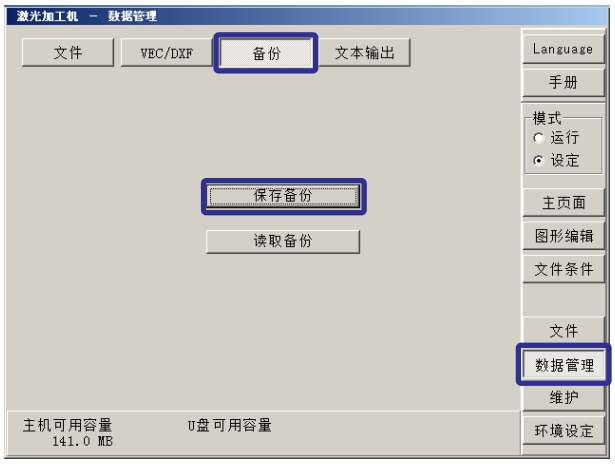
通过获取激光加工机上保存的设定数据 (文件、图形、环境设定等) 的备份，可在其它激光加工机上读取并使用备份。
因修理、维护等更换激光加工机时，请定期获取、保存激光加工机上已登录数据的备份。

■ 备份数据的获取步骤 (日常维护)

1. 将画面设为“设定模式”。

2. 将输出备份数据的 USB 存储器插入控制器的 USB 接口。

3. 选择右侧菜单的“数据管理”，按下“备份”。



4. 按下“备份保存”。

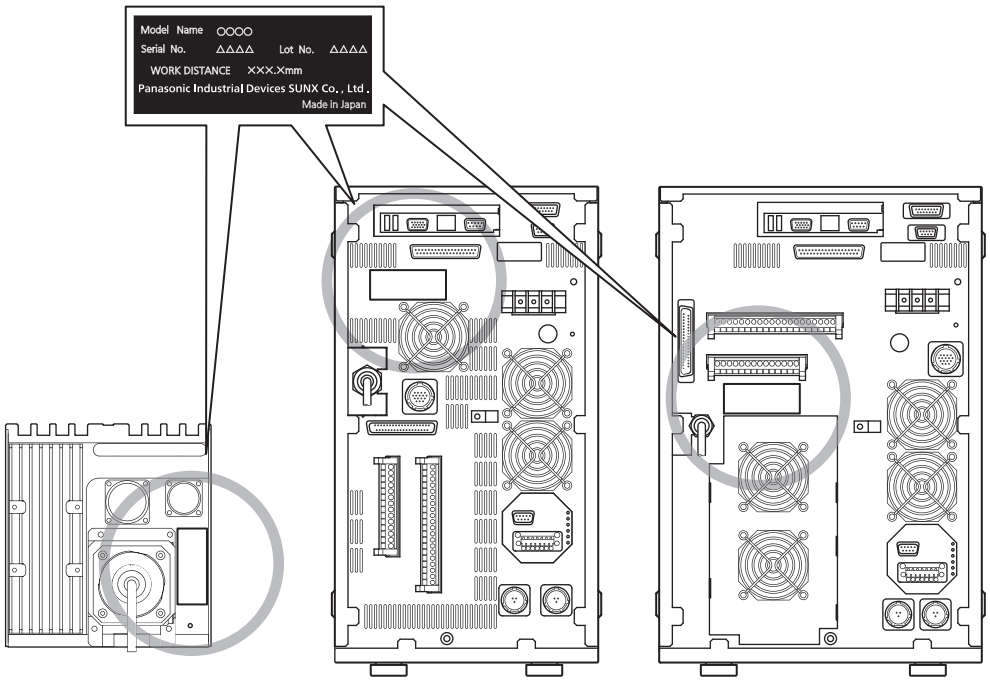
5. 输入备份文件夹的名称。

7-4 序列号的确认方法

检查 / 修理时，请将激光加工机序列号告知营业所或我公司。
出厂时，放射头和控制器以同一序列号的组合出货。

■ 通过激光加工机主机进行确认

激光加工机的序列号标记在下图中带○的部位。



■ 通过环境设定画面进行确认

按下“环境设定”画面中的“系统信息”。
在系统信息上，显示控制器的序列号。



7-5 关于激光加工机的废弃

废弃激光加工机时，请根据该地区、国家的法令及规则，委托工业废弃物处理业者进行处理。将激光加工机作为工业废弃物进行废弃，请不要和一般的垃圾一同废弃。

重要

・转让和废弃激光加工机时，请清除全部已保存数据。如果数据残留，有被恶意的第三者非法读取而导致泄漏的风险。

■ 电气 / 电子产品和电池的分类废弃须知

在欧洲各国以及实施再利用系统的国家使用本产品时，请遵守以下内容。



本产品、外包装或附属文件中记载有此标志时，表示不能将本产品以及内置电池作为普通垃圾进行废弃处理。
关于使用完的机器以及电池的废弃及再利用的处理方法，请遵守各国各地区的法令法规。
如果处置得当，会节约资源，减少对健康以及环境的影响。
关于废弃及再利用的详细内容，请向管辖的相关部门进行咨询。
如果废弃处置不当，有可能会根据各国的法令被处罚。



使用记载此标志的内置电池时 (标志下侧的化学符号为内置电池含有的化学成分)，请遵守含化学物质相关的法令法规进行废弃处置。

■ 电池的拆除方法

在 EU 范围内废弃激光加工机时，请按以下步骤拆卸电池，并根据 EU 电池指令 (2006/66/EC) 正确分类。

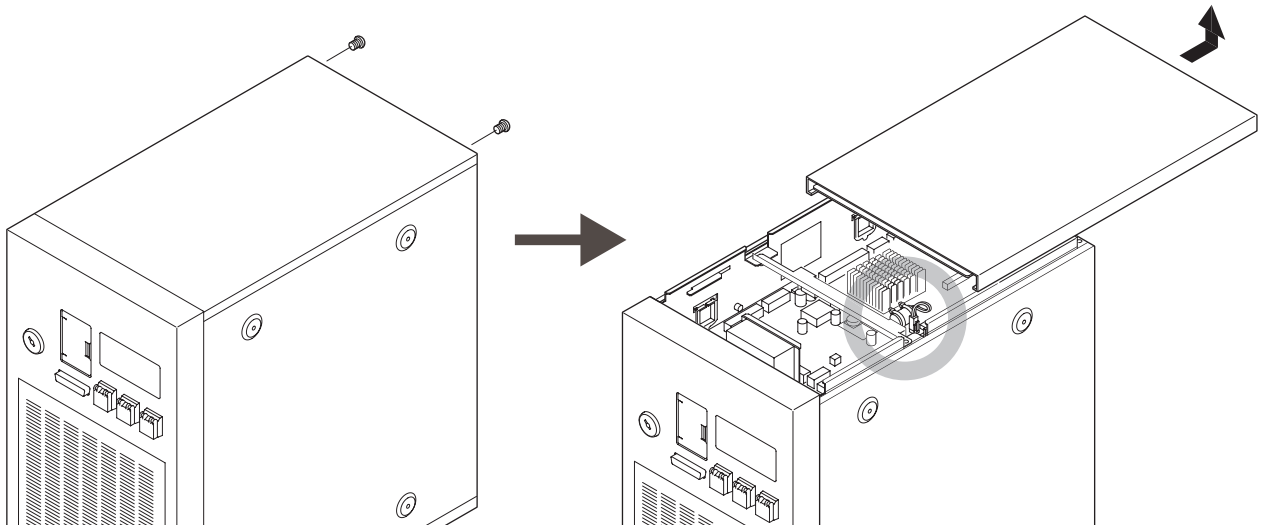
⚠警告 ・拆除电池时，请拔掉 AC 电源线，停止供电。否则可能导致触电。

重要

・本处内容并非表示电池的更换方法。更换电池由本公司服务窗口进行。

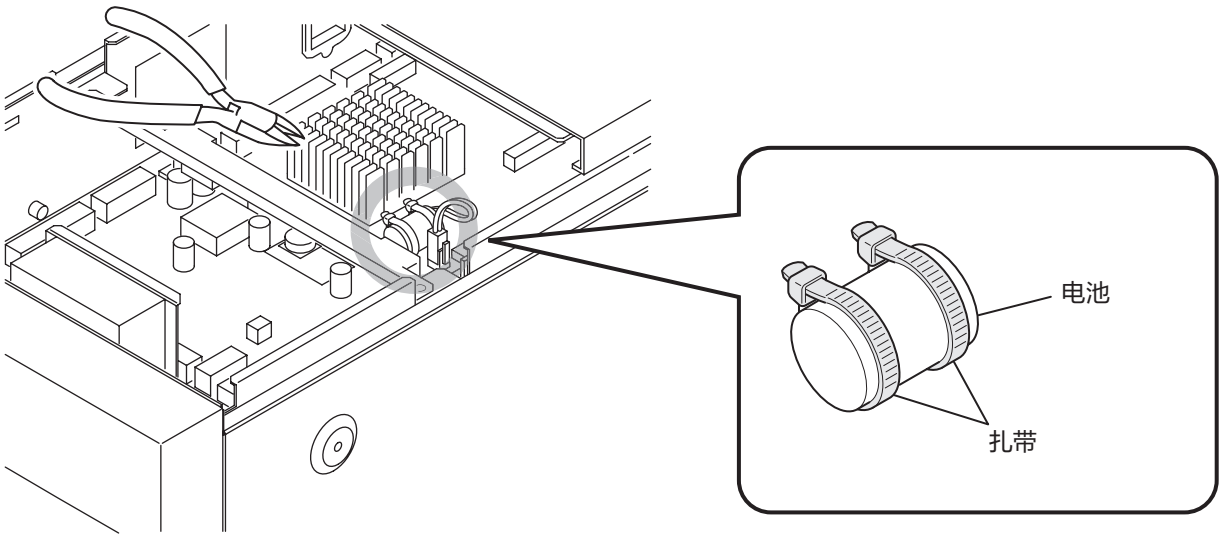
1. 打开控制器的上盖。

取下背面的两个螺丝，向后方滑移上盖并取下。
取下上盖后，电池位于下图中圈出的位置。



2. 拆除废电池 (参见下图)。

使用钳子等，切断 2 条扎带。然后取下电池附带的连接器，并从基板上拆下电池。



故障诊断

发生问题时的应对措施

发生认为动作异常的问题时，请先检查以下项目。
如果处理后仍然存在动作异常，请咨询就近的营业所或本公司。

■ 启动

问题	原因	对策
• 不通电。 • 无法启动。	未连接电源线。	请确认电源线的连接。
	钥匙开关未置于 ON。	请将钥匙开关转至 ON。
	未通电。	请确认电源。
	保险丝断了。	请按照设置、维护指南中的步骤更换保险丝。

■ 激光激发

问题	原因	对策
无法开始激光激发。	联锁输入端子断开了。(未连接)	• 请确认 INTERLOCK 1、2 的连接。 • INTERLOCK 1、2 上连接的门及开关等安全设备已断开时，请恢复至原来的状态。
	I/O 端子台的激光停止 2 端子断开了。(未连接)	• 请确认 I/O 端子台的 LASER STOP 2A IN、LASER STOP 2B IN 和 OUT COM. 之间的连接。 • LASER STOP 2A IN、LASER STOP 2B IN 上连接的门及开关等安全设备已断开时，请恢复至原来的状态。
	I/O 端子台的公共端端子未通电。	请在 I/O 端子台的 IN COM. 和 OUT COM. 上接通内部电源或外部电源。
在远程模式下无法开始激光激发。	不接收外部信号。	请参见发生故障时的应对措施中的“外部控制”–“不接收外部信号”。
	DIP 开关的设定与实际控制方法不一致。	• 请确认通过 DIP 开关设定的激光激发控制方法 (I/O 或通信指令) 与实际的控制方法是否一致。 • 变更 DIP 开关的设定后，请重启激光加工机。

■ 显示、操作

问题	原因	对策
控制面板没有显示。	激光加工机未启动。	请参见发生故障时的对应中的“启动”。
	未连接控制面板的电缆。	请确认控制面板电缆与控制器正面接口 [CONSOLE] 的连接。
	未连接转接线束。	请确认控制器背面的转接线束 ([RETURN OUT] [VGA OUT] [(VGA+RETURN)IN]) 的接线。
控制面板无法输入。	未连接转接线束。	请确认控制器背面的转接线束 ([RETURN OUT] [VGA OUT] [(VGA+RETURN)IN]) 的接线。
显示器没有显示。	显示器未通电。	请确认显示器的电源。
	未连接显示器电缆。	请确认显示器电缆与控制器背面接口 [VGA　OUT] 的连接。
	未连接支持 VGA 的显示器。	请连接支持 VGA 的显示器。
鼠标无法输入。	使用了 USB 集线器连接鼠标。	请勿使用集线器直接连接 USB 鼠标。
	连接了激光加工机无法使用的规格的 USB 鼠标。	请使用 Human interface device (HID) 类的 USB 鼠标。
未检测到 USB 存储器。	• 使用具有安全功能的 USB 存储器。 • 格式化 USB 存储器时所选的文件系统不正确。 • USB 存储器的接口脏了。 • 连接 USB 存储器的情况下启动激光加工机。	• 无法使用具有安全功能的 USB 存储器。 • 请使用以 FAT 32 格式化的 USB 存储器。 • 请按照 USB 存储器说明书的步骤清理接口。 • 请在启动激光加工机后插入 USB 存储器。

■ 激光照射动作

问题	原因	对策
无法进行激光加工。 (虽然激光放射指示灯亮起，但对象物没有被激光加工)	激光光路上存在遮光物体。	请确认激光加工机放射头的激光射出口与工件间是否存在障碍物。
	工件距离存在偏差。	请确认激光加工机放射头底面与对象工件的加工面间的距离 (工件距离) 是否正确。
	加工对象工件与指定位置有所偏差。	请通过向导激光确认激光照射位置，确认工件是否偏离了规定位置。
	对应对象工件的激光功率不足。	• 请增大激光功率值 (含补正值)。 • 请减小 (放慢) 扫描速度值 (含补正值)。
运行模式开始时 / 远程模式时不照射激光。 (激光放射指示灯不亮)	运行模式时： 未点击运行模式的开始按钮或未输入激光照射开始信号。	开始运行模式后，请给 I/O 端子台的 TRIGGER IN 输入信号。
	未输入 I/O 端子台的激光照射触发信号。	请确认与外部设备间的接线是否接错、断线或有无由连接器松动造成的接触不良。
		请用 10ms 以上的单次触发信号确认激光照射触发已输入。
	触发就绪为 OFF 时输入了激光照射触发。	请参见发生故障时的应对措施中的“外部控制”–“触发就绪不变为 ON”。
有时激光在非预期的时间进行照射。	由于激光加工时的尘雾 (烟) 导致了激光照射触发信号用的光电传感器误动作。	• 请设置集尘装置，去除激光加工时的尘雾 (烟)。 • 请确认集尘动作是否正常。

■ 加工品质

问题	原因	对策
加工品质下降	激光射出口脏污。	请参见设置、维护指南中的“维护”，清洁激光射出口。 由于烧结等原因导致脏污无法去除时，需要更换激光射出口保护玻璃。 请咨询就近的营业所。
	激光照射中产生的尘雾 (烟) 遮挡了激光光束。	• 请设置集尘装置。 • 请查看是否切实地集尘。
	工件距离存在偏差。	请确认激光加工机放射头底面与对象工件的加工面间的距离 (工件距离) 是否正确。
	对象工件的激光照射面倾斜。	请调整激光加工机，确保激光加工机放射头底面与对象工件的加工面处于平行状态。
	由于对象工件的偏差所产生的影响。 • 厚度存在偏差。 • 表面状态存在偏差 (包括有无光泽和光泽度的变化)。 • 材质存在偏差 (包括添加物等成分的比例变化)。	请结合对象工件重新调整加工条件和工件距离。
	由于搬运装置侧的偏差所产生的影响。	请在搬运装置侧进行调整，确保对象工件的位置无偏差。
	由于经年老化等导致的激光发振器功率降低。	• 请加大激光功率的设定值。 • 加工时间有余量时，请减小 (放慢) 扫描速度的设定值。 激光功率设定值为上限值也无法达到当初的加工品质时,需更换激光发振器。请咨询就近的营业所。
部分激光加工不能进行	激光光路上存在遮光物体。	请确认激光加工机放射头的激光射出口与工件间是否存在障碍物。
	激光射出口脏污。	请参见设置、维护指南中的“维护”，清洁激光射出口。 由于烧结等原因导致脏污无法去除时，需要更换激光射出口保护玻璃。 请咨询就近的营业所。
起点・终点的前后有多余的线	品质调整值不当。	请调整文件条件画面的“品质”画面中的起点、终点、等待等的值。

问题	原因	对策
激光照射位置偏移	放射头部的固定强度不足。	• 请用规定扭矩固定放射头部。 • 请改善放射头部安装架的强度。
	周围设备 (电机、冲床等) 的固定振动所产生的影响。	请采取防振对策。
	周围设备 (气缸、叉车等) 的不定期振动所产生的影响。 (不定期的照射位置混乱)。	
	对象工件搬运时的开始 / 停止时所产生的影响。	激光照射开始时的加工位置偏移 : 可能是在对象工件完全停止前，输入了激光照射触发信号。或者在完全停止后，余振导致了激光照射位置偏移。在振动停止后再将激光照射触发信号设为 ON。
		激光照射结束即将停止前的加工位置偏移 : 对象工件可能在激光照射完成前已开始动作。 请延迟搬运开始时间或加快扫描速度，确保在工件开始动作之前结束激光照射。
	设定的工件距离与实际的设置值不一致。	请将工件距离的设定值调为激光加工机放射头底部和对象工件的加工面之间的距离。
	周围设备干扰的影响。	请参见下述内容，采取防干扰对策。 • 使激光加工机或周围设备的机框接地端子切实接地。 • 电源线与信号线平行接线时，应确保一定距离。 • 对信号线进行屏蔽处理。 • 使激光加工机的电源独立。 • 使用降噪变压器等吸收电源干扰。

■ 外部控制

问题	原因	对策
不接收外部信号	未变为远程模式。	请使用设置、维护指南中记载的方法设为远程模式。
	与外部设备之间的接线不当。	• 请确认与外部设备间的接线是否接错、断线或有无由连接器松动造成的接触不良。 • 请利用电路检验器等确认是否导通。
	周围设备干扰的影响。	请参见下述内容，采取防干扰对策。 • 使激光加工机或周围设备的机框接地端子切实接地。 • 电源线与信号线平行接线时，应确保一定距离。 • 对信号线进行屏蔽处理。 • 使激光加工机的电源独立。 • 使用降噪变压器等吸收电源干扰。
无法通过串行通信进行控制	RS–232C 时： 误将 RS–232C 电缆连接到接口 (RETURN OUT) 上了。	请将 RS–232C 电缆连接到控制器背面记载有“RS–232C”的接口上。
	连接线的接线不当。	• 请确认设置、维护指南中的连接方法，正确进行接线。 • 使用 RS–232C 时，请确认外部控制设备的接线（回环接口）。
	在环境设定画面中选择的端口与实际的端口有所差异。	请在环境设定画面中选择 RS–232C 或 Ethernet 作为外部控制用的端口。
	与外部设备间的通信设定不符。	• 请调整激光加工机与外部设备侧的通信设定。 • 使用 RS–232C 时，请将外部控制设备通信端口设定的“流控制 (flow control)”设定为“无 (none)”。
	读取备份数据时，更改了通信设定。	请确认通信设定。使用 Ethernet 时，请确认 IP 地址等。读取备份后，通信设定将被备份数据覆盖。
	外部设备未发送命令数据。	请使用市售的线路监控器和协议分析器等，查看外部设备侧是否已发送数据。
	通信数据格式不当。	• 请确认发送数据的开头是否附加有起始码。 • 请确认发送数据的末尾是否附加有限定符。 • RS–232C 时，请确认限定符是否与激光加工机环境设定画面中指定的数值一致。

问题	原因	对策
触发就绪不变为 ON	出现了错误。	请检查错误代码，解除警报或警告。
	激光照射 (触发处理) 中。	在结束触发处理之前，请勿输入下一激光照射触发。
	激光激发转为了 OFF。	请将激光激发置于 ON。 无法进行激光激发时，请参见“无法开始激光激发”。
	内部遮光阀处于关闭状态。	• 请打开内部遮光阀。 • 请确认通过 DIP 开关设定的遮光阀开闭的控制方法（I/O 或通信指令）与实际的控制方法是否一致。 • 变更 DIP 开关的设定后，请重启激光加工机。
	文件切换处理未完成。	变更文件号码后，为生成加工数据，约几十 ms 到数秒左右触发就绪转为 OFF。变更文件后，请确认 READY 输出 ON 后，输入激光照射触发信号。
	选择了已将 SEO 指令设为有效的文件，未从外部输入 SEO 指令。	在文件条件已将“使用 SEO 指令”设为有效时，每次触发时需要输入 SEO 指令发送偏移数据。 请通过 READY 输出 ON 或状态确认 (STS) 指令确认 READY 状态，然后输入激光照射触发信号。
	通信指令控制时： 已通过指令接收许可 (MKM 指令) 设定为“接收许可 ON”。	请通过指令接收许可（MKM 指令）设为“接收许可 OFF”。另外，输入激光照射触发信号时，请通过状态确认（STS）指令，确认激光照射触发就绪状态是否变为了 ON。
触发就绪变为 ON 之前需要一些时间	数据生成模式设为了“一次生成”。	如果是不发生激光暂停警告（E720）的加工数据，请将文件条件画面的数据生成模式更改为“逐次生成”。

问题	原因	对策
发送的指令变为异常接收响应，不接收。	发送指令的控制方法设为了 I/O。	使用以下指令时，请将 DIP 开关 No.2 设为 ON，重启激光加工机。 • 激光激发 (LSR) • 遮光阀开闭 (SHT) • 向导激光 (GID) • 测量用激光照射 (SPT)
	指令接收许可 (MKM 指令) 中不是“接收许可 ON”状态。	除下列指令外,激光加工机必须为“接收许可 ON”才能接收指令。发送指令时，请在指令接收许可 (MKM 指令) 中设为“接收许可 ON”。 • 文件选择 (文件号码指定)(FNO) • 文件选择 (文件名称指定)(FNN) • 遮光阀开闭 (SHT) • 指令接收许可 (MKM) • 激光激发 (LSR) • 触发计数器复位 (CTR) • 状态确认 (STS) • 激光照射触发 (MRK) • 文件整体位置、激光功率调整 (每次触发指定) (SEO)
	发生了警报或警告。	发生警报 / 警告时，只接收下列指令。 发生警报时： • 状态确认 (STS) 发生警告时： • 状态确认 (STS) • 遮光阀开闭 (SHT)(仅关闭请求、读取) • 指令接收许可 (MKM)(仅接收许可 ON、读取)
	正在连续发送指令。 (正在处理指令时，发送了下一个指令。)	在确认收到针对发送指令的响应数据以前，请不要发送下一个指令。

错误显示的对应

根据激光加工机的操作或者激光加工机的状态，可能会发生错误。发生错误时，在激光加工机控制器正面面板部显示表示错误内容的错误代码。
根据其内容的不同，将错误分为警报和警告。
本章将说明各错误代码的内容及对策。

警报

将运行紧急性较高的安全功能时及激光加工机中存在异常时所出现的错误输出为警报。
一旦发生警报，激光激发将变为 OFF，如果为激光照射中，则中止激光照射。

■ 警报的解除方法

1. 消除警报原因，确认安全。(不能解除硬件原因引发的警报。)
2. 错误代码为 E004、E011、E260、E700 时，通过以下任一方法输入警报复位。
   - 按下控制器的警报复位开关。
   - 将 I/O 端子台的 ALARM RESET IN (X13) 置于 ON。

   硬件及系统异常导致的其它警报等无法复位的警报时，请重启激光加工机。

错误代码	内容	对策 *1
E004	I/O 端子台的 LASER STOP 2 IN 端子断开了。	• 请确认 I/O 端子台的 LASER STOP 端子连接。 • 请检查与 LASER STOP 端子相连的安全设备的状态。 • 请确认连接设备的动作规律。 • 请将 I/O 端子台的 IN COM. 端子、OUT COM. 端子与内部电源相连或从外部供电。
E011	I/O 端子台的 LASER STOP 1 IN 端子断开了。	
E021	光纤单元或放射头外盖未正确安装。	• 请根据设置、维护指南中的步骤，再正确进行光纤单元的安装。 • 放射头的机壳有松动的情况时，请咨询就近的营业所或本公司。
E205 – E207	振镜扫描仪的温度超出规定范围。	• 请确认激光加工机的环境温度是否超出规格范围。 • 请确认在放射头周围是否有成为热源的装置。
E208 E209	无法扫描的数据和扫描速度的组合。	重启激光加工机后，请按照以下任一方法修正加工数据。 • 请减少加工数据的坐标点数。 • 请降低扫描速度。
E210 – E218 *2	放射头的振镜扫描仪发生异常。	• 请检查并改善电源状态。 • 请确认周边机器发出的噪声是否对 AC 电源产生影响。 • 确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。
E220 *2	内部遮光阀发生异常。	确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。

错误代码	内容	对策 *1
E233 *2	• 激光发振器发生异常。 • 光缆断线。 • 检测到激光发振器的电源电压异常。 • 激光发振器的温度超出规定范围。	• 请检查并改善电源状态。 • 请确认周边机器发出的噪声是否对 AC 电源产生影响。 • 确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。 • 请确认激光加工机的环境温度是否超出规格范围。
E234	检测出激光的错误照射。	请咨询就近的营业所或本公司。
E240 E241	激光发振器的温度超出规定范围。	• 请确认激光加工机的环境温度是否超出规格范围。 • 请确认空冷风扇是否在转动。 • 请确认控制器空冷部的吸排气口、空气过滤膜、风扇是否堵塞。 • 无法恢复正常时，请咨询就近的营业所或本公司。
E242	放射头的温度超出规定范围。	• 请确认激光加工机的环境温度是否超出规格范围。 • 请确认在放射头周围是否有作为热源的装置。
E250	检测出电源电压过低。	• 请检查并改善电源状态。 • 请确认周边机器发出的噪声是否对 AC 电源产生影响。 • 确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。
E260	INTERLOCK 接口断开了。	• 请确认联锁端子连接。 • 请检查与联锁端子相连的安全设备的状态。 • 请确认连接设备的动作规律。
E300	未正确连接放射头和控制器，请断开电源，确认放射头的连接。	请断开电源，确认以下连接。 • 确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。 • 请确认放射头和控制器的型号，并正确组合连接。 • 请更换电缆。
E310 *2 E320 *2	连接着的放射头与控制器的组合不正确。	
E311 E312 E410 – E431 E440 – E443	激光加工机的内部系统发生异常。	确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。
E451 – E456	激光加工机的内存发生异常。	

错误代码	内容	对策 *1
E700	由于激光激发为 OFF，所以无法进行激光照射。	• 请确认是否正在进行激光照射时激光激发变为 OFF。 • 请确认 I/O 端子的接线或控制步骤、通信端口的接线或通信指令的步骤。
E990 – E999	激光加工机的内部系统发生异常。	确认电缆、各种信号线的连接情况，重启激光加工机。

*1 ： 即使重启激光加工机后仍出现错误时，请咨询就近的营业所或本公司。
*2 ： 在放射头与控制器之间的电缆未正确连接的情况时也可能会发生。

警告

将设定数据不正确时或通知照射激光的条件不完备时出现的错误输出为警告。
出现警告的期间不能开始激光照射，激光激发维持警告产生前的状态。

■ 警告的解除方法

1. 消除产生警告的原因。设定错误时，请修改为正确的设定。
2. 远程模式时，关闭内部遮光阀。
   另外，以下错误代码的警告可自动解除，无需关闭内部遮光阀。
- E800 ：在设定的单次触发输出时间内输出警告后，警告会解除。
- E811 ：在 LASER STOP 1A/1B IN (X14、X19) 和 OUT COM. 之间的连接断开期间警告输出，闭合后警告会解除。
- E812 ：在从激光功率变为设定的限度值范围外，到结束激光照射经过单次触发输出时间之间，输出 POWER WARNING OUT (Y11) 后，此警告会解除。

3. 返回激光照射可能的状态时，请在确认 WARNING OUT (Y12) 已经变为 ON 后，打开内部遮光阀。

错误代码	内容	对策 *
E251	时钟电池电量已耗尽，请重新设定日期和时刻。	• 请确认并重新设定环境设定画面中的日期和时刻。设定日期和时刻后，可在打开激光加工机电源的状态下进行使用。关闭电源后需再次设定日期和时刻。 • 关于电池的更换，咨询就近的营业所或本公司。
E500	空间不足，无法保存设定。	请在数据管理画面中删除激光加工机中登录的文件、VEC/DXF 文件。
E502 E503	无法读取 VEC 文件。	• 请在数据管理画面中重新读取 VEC 文件。 • 请使用 Logo 数据转换软件重新转换 VEC 文件。
E600	未设定的文件。	• 请在文件中设定加工数据并覆盖保存。 • 想使用空文件时，请在没有任何设定的状态覆盖保存文件。
E603	指定的 VEC/DXF 文件不存在。	请在数据管理画面中读取 VEC/DXF 文件。
E606	在加工区域外有加工数据。	• 请确认主页面中的图像显示，调整加工范围外的数据的位置、尺寸等。 • 请调整系统偏移 (环境设定画面) 的 X/Y 偏移值。(图像显示上不显示范围外的数据时)
E607	无法生成螺旋粗线。	• 请加长相对于螺旋间隔的值过小的简易图形的线段。 • 请确认 VEC 文件里是否包含不正确的数据。 • 请使用 Logo 数据转换软件重新转换 VEC 文件。
E610	加工数据的坐标点数过多。	• 请减少图形数据的线段。 • 请减少图形数据的起点 / 终点数。
E612	加工数据中包含过长的线段。	• 请将长线段分为短数据。 • 请加快扫描速度。

错误代码	内容	对策 *
E613	在一次生成模式不能使用的加工数据。	• 请将文件条件的数据生成模式更改为“逐次生成”。 • 使用一次生成模式时，请加快扫描速度。
E614	在一次生成模式不能使用 SEO 指令。	• 使用 SEO 指令时，请将文件条件的数据生成模式更改为“逐次生成”。 • 使用一次生成模式时，请将文件条件的“使用 SEO 指令”设为无效。
E650	简易图形要素设定不正确。	• 请将圆弧的起点 – 终点的距离设定为小于半径 2 倍的值。 • 请将四边形的高度或宽度设定为倒角半径的 2 倍以上的值。
E651	简易图形要素的线段过短。	请将连结线段的始点和终点的距离设为 0.01mm 以上的值。
E660	无法读取 DXF 文件。	• 请在数据管理画面中重新读取 DXF 文件。 • 请将 DXF 文件的保存格式设成 DXF–R12J,R13J,R14 中的任何一个。 • 请删除 DXF 数据中使用的激光加工机不支持的画图功能。 • 请将 DXF 文件的图层数减少到 128 或更少。
E690	由于加工时间超过 9999 秒，无法测量。	• 请减少加工数据，测量加工时间。 • 请加快扫描速度。
E700	由于激光激发为 OFF，所以无法进行激光照射。	• 请将激光激发设为 ON，确认激光激发已完成，并开始激光照射。 • 请确认 I/O 端子的接线或控制步骤、通信端口的接线或通信指令的步骤。
E710	激光能量在设定的限度值范围外。	• 请确认激光能量的限度值。 • 请确认激光功率是否低下。
E720	检测出在加工动作中，由于等待数据生成导致激光照射一时暂停，可能对加工品质有影响。	• 要消除激光暂停，请将文件条件的数据生成模式更改为“一次生成”。 • 使用逐次生成模式时，请降低扫描速度。 • 加工品质没有问题时,如果设定逐次生成模式的“将激光暂停警告（E720）设为无效”，将不会检测出此警告。
E730	在达到最小重复次数前，TRIGGER IN 转为了 OFF。	• 请确认 I/O 端子台 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）的 ON/OFF 控制。 • 如果 TRIGGER IN 的 ON/OFF 控制没有问题，请更改文件条件的“最小重复次数”。

错误代码	内容	对策 *
E731	因达到了最大重复次数而停止了激光照射。	• 请确认 I/O 端子台 TRIGGER IN (X6)（激光照射触发输入）的 ON/OFF 控制。 • 如果 TRIGGER IN 的 ON/OFF 控制没有问题，请更改文件条件的“最大重复次数”。
E800	无效的触发输入。 在触发就绪为 OFF 的状态输入了激光照射触发。	• 请确认激光照射触发就绪输出已变为 ON，再输入激光照射触发。 • 激光照射中输出为 ON 的期间，请勿输入激光照射触发。 • 请确认 I/O 端子台的 TRIGGER IN 端子上连接的开关和传感器有无误动作。 • 请确认 I/O 端子的接线或控制步骤、通信端口的接线或通信指令的步骤。
E811	I/O 端子台的 LASER STOP 1 IN 端子断开了。	• 请确认 I/O 端子台的 LASER STOP 1A/1B IN 端子的接线及开关的接触等。 • 请检查与LASER STOP端子相连的安全设备的状态。 • 请确认连接设备的动作规律。
E812	加工激光功率在设定的限度值范围外。	• 请确认激光功率的限度值。 • 请确认激光功率是否低下。

＊：即使重启激光加工机后仍出现错误时，请咨询就近的营业所或本公司。

索引

罗马字

A

AC 电源线 …… 29
安全对策功能 …… 92
安全预防对策 …… 11
安装 …… 43, 44, 53

B

保护导体端子 …… 36
保险丝 …… 36, 154
包装物品 …… 22
备份 …… 155
标准 …… 10

C

测试加工 …… 65, 74
触发计数器 …… 118

D

单次触发输出时间 …… 80
单元电源线 …… 29
电池 …… 25, 153, 157
电缆 …… 29
电源 …… 56
电源端子 …… 36, 56
电源接口 …… 32, 36
DIP 开关 …… 36, 38

E

Ethernet …… 35, 126

F

放射头 …… 26, 31
废弃 …… 157
风扇 …… 36, 147

G

工件距离 …… 46
功率补正为 0 的图形 …… 46
功率监视 …… 130
关闭 …… 67
光缆 …… 32, 36
光纤单元 …… 27, 47
规格 …… 24

I

I/O 端子台 …… 36, 84, 85, 86
I/O 接口 …… 36, 84, 85, 93

J

加工范围 …… 45
加工区域 …… 46
加工图形 …… 46
接地 …… 56
激光发振器 …… 149
激光功率响应 …… 140
激光能量响应 …… 141
激光射出口 …… 144
激光射出口保护玻璃 …… 145
激光停止 …… 92, 102, 119, 120
激光照射触发 …… 114
激光指示器射出口 …… 31
激光激发开关 …… 34
机框接地端子 …… 32
警报 …… 168
警报复位开关 …… 34
警告 …… 171

K

空气过滤膜 …… 146
控制面板 …… 30, 59
控制面板转接接口 …… 35
控制器 …… 28, 33
控制器部显示面板 …… 33

L

Laser Processing Utility_VL-W1 …… 61
连接 …… 54
联锁 …… 92, 121
联锁接口 …… 36, 104

M

密码 …… 72

N

内部电源 …… 100

Q

启动 …… 66
起始码 …… 137

R

RS-232C …… 35, 37, 124, 133

S

散热片 …… 32
扫描单元保护盖 …… 22
商标 …… 2
鼠标 …… 60
输出电路 …… 98
输出额定 …… 98
输出模式设定 …… 138
输入电路 …… 97
输入额定 …… 97

T

通信接口 …… 123
通信条件 …… 80，125，127，134

U

USB …… 34，35，62

V

VGA 接口 …… 35

W

外部电源 …… 100
外部控制 …… 75
外形尺寸图 …… 26
文件 …… 117

X

向导激光 …… 46，116
相关法规 …… 10
显示器 …… 60
型号 …… 19
信号接口 …… 32，35
信号线 …… 29
系统钥匙 …… 22，33
选购件 …… 21
序列号 …… 156

Y

钥匙开关 …… 33
远程开关 …… 34
远程模式 …… 65，75，81
运行模式 …… 65，74

Z

照射光束径调整 …… 32，51
遮光阀 …… 113，153
遮光阀关闭输出 …… 37，83，108
振镜扫描仪 …… 152
指示灯 …… 31，37
转接接口 …… 35

进口商 : 松下电器机电(中国)有限公司
中国(上海)自由贸易试验区马吉路88号7,8号楼二层全部位
电话：021-3855-2000
元器件客服中心　客服热线：400-920-9200

制造商 : 松下神视株式会社
地址：日本国爱知县春日井市牛山町2431-1
https://panasonic.net/id/pidsx/global
有关联系方式及销售网络，请参阅本公司网站。
© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2016 - 2023
2023 年 1 月发行