

河北省质量信息协会团体标准

《移动激光打标机》

(征求意见稿) 编制说明

标准起草工作组

2025年07月

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《移动激光打标机》由河北省质量信息协会于2025年7月份批准立项，项目编号为：T2025362。

本标准由石家庄摩克速绘数控设备有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：石家庄摩克速绘数控设备有限公司、深圳市欧凌镭射科技有限公司、新代科技（苏州）有限公司。

二、重要意义

移动激光打标机是一种通过激光束在各类材料表面进行永久性标记的便携式加工设备，通过高能量密度激光的高频振荡、烧灼、气化、变色等作用，实现文字、图案、二维码等标识的精准雕刻、打孔、切割。相较于传统固定式设备，其集成化、轻量化的移动设计突破了场地限制，广泛应用于玻璃、不锈钢、电子、汽车、五金、皮革等制造与加工领域，尤其在玻璃行业的应用愈发凸显其独特优势。

随着制造业智能化、柔性化转型加速，移动激光打标机凭借灵活部署、快速切换加工场景的特性，成为中小企业个性化定制、现场标记的核心装备，在生产线上的标刻效率较传统设备提升30%以上。尤其在工艺玻璃、装饰不锈钢材料、脆性材料、柔性材料等新兴领域，其非接触式、高精度标记优势契合行业严苛要求，市场渗透率年均增长超20%，已成为工业4.0体系下不可或缺的基础装备。另外，在玻璃行业，从建筑装饰玻璃的艺术纹理雕刻，智能镜打砂，玻璃钻孔切割，到电子显示玻璃的精密电路标记，再到日用玻璃的品牌LOGO打标，其非接触式、高精度标记优势契合玻璃材质易碎、高透光的加工要求，有效解决传统加工易造成玻璃破损、精度不足的难题。数据显

示，玻璃加工领域对移动激光打标机的需求年均增长超35%，已成为行业不可或缺的关键设备。

依据《“十四五”智能制造发展规划》中“推动关键装备与核心软件国产化”的战略部署，以及工信部《激光制造装备产业发展行动计划》对激光加工设备标准化的明确要求，移动激光打标机的标准化迫在眉睫。但是，当前该设备在功率稳定性、扫描精度等核心指标上缺乏统一规范，导致产品质量参差不齐，制约产业升级。随着3C产品、医疗器械等行业对标记工艺的精细化需求攀升，标准化产品的应用前景极为广阔。

目前，GB/T 18490.1《机械安全 激光加工机 第1部分：通用安全要求》已对移动激光打标机的安全要求作出规范，行业标准JB/T 12632《光纤激光器》也对其核心配件激光器进行了界定，但针对移动激光打标机的性能指标、运行参数及安全防护等关键内容，尚缺乏专门的国家标准或行业标准。因此，为规范移动激光打标机的产品质量，特制订本标准。本标准对移动激光打标机的工作条件、主要配件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、随行文件、运输及贮存等进行了规范。

移动激光打标机作为智能制造的关键装备，其技术标准的缺失已成为行业高质量发展的瓶颈。通过制定本标准，对设备的性能参数、运行要求、安全防护等技术指标进行统一规范，不仅能提升产品质量与市场竞争力，更有助于推动激光加工行业标准化体系建设，对促进装备制造业数字化转型、落实国家“双碳”战略目标具有重要意义。

三、编制原则

《移动激光打标机》团体标准的编制遵循规范性、一致性和可操作性的原则。首先，标准的起草制定规范化，遵守与制定标准有关的基础标准及相关的

法律法规的规定，按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；其次，该标准的制定与现行的国家、行业、地方标准协调一致，相互兼容并有机衔接；再次，该标准的制定符合移动激光打标机生产的实际情况，可操作性强。

四、主要工作过程

2025年4月，石家庄摩克速绘数控设备有限公司牵头，组织开展《移动激光打标机》编制工作。2025年5月—2025年7月，起草组进行了《移动激光打标机》立项申请书及征求意见稿草案的编制，明确了编制工作机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

（1）2025年4月上旬，召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工；

（2）2025年4月中旬—2025年7月中旬，起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准及法律法规，调研各同类产品情况，并进行总结分析，为标准草案的编写打下了基础；

（3）2025年7月中旬，分析研究调研材料，由标准起草工作组的专业技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了本标准的名称为《移动激光打标机》。本标准起草牵头单位石家庄摩克速绘数控设备有限公司向河北省质量信息协会归口提出立项申请，经归口审核，同意立项；

（4）2025年7月15日，《移动激光打标机》团体标准正式立项；

(5) 2025年7月中旬，起草工作组召开多次研讨会，对标准草案进行商讨，确定了本标准的主要内容包括移动激光打标机的工作条件、主要配件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、随行文件、运输及贮存，初步形成标准草案和编制说明。工作组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

《移动激光打标机》团体标准的制订主要内容基于对当前行业实际应用需求与技术发展现状的深入调研与综合考量，并结合各项指标检测数据。

现有国家标准GB 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》对激光加工机的通用安全要求进行规范；GB/T 10320《激光设备和设施的电气安全》对激光设备和设施电气安全的规范等，为标准中安全相关内容奠定基础。同时，剖析市场上主流移动激光打标机产品特点，包括不同品牌设备在激光器性能（如光纤、紫外、绿光、CO₂激光器的功率稳定性、波长精度等）、扫描振镜系统的速度与精度（最高线速度、最小分辨率等）、软件功能（对多种绘图软件的兼容性、多国语系支持、加工模拟等）方面的表现，提取共性关键指标与先进技术参数作为标准核心技术要求。此外，结合企业生产实践反馈，包括设备组装、质量检测环节的经验与问题，确定本文件内容。

1. 范围

本文件规定了移动激光打标机的工作条件、主要配件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、随行文件、运输及贮存。

本文件适用于移动激光打标机。

2. 规范性引用文件及主要参考文件

本标准规范性引用文件及主要参考文件包括：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求

GB/T 10320 激光设备和设施的电气安全

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 15313 激光术语

GB/T 17421.1 机床检验通则 第1部分：在无负荷或准静态条件下机床的几何精度

GB/T 26220 工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件

3. 术语和定义

本文件引用了GB/T 15313《激光术语》中的定义，并根据行业共识规定了“移动激光打标机”的术语和定义。

3.1

移动激光打标机 mobile laser marking machine

具有大幅面龙门移动结构，能在不同材料上利用高能量密度的激光束在工件表面进行永久性标记的设备。

4. 工作条件

为确保设备在工业场景中稳定运行，本文件规定了设备工作条件。

调研行业主流企业（石家庄摩克速绘数控设备）的设备使用场景，涵盖车间、户外临时加工等环境，统计极端温度、湿度下的设备运行数据。同时，基于企业实际生产环境测试数据，规定工作环境温度（5℃～45℃）、相对湿度（10%～60%）。

为适配工业电网波动范围，兼容不同地区供电标准，确定了电源参数（AC 190V～380V，50Hz～60Hz）。

5. 主要配件

5.1 激光器

激光器是核心部件，其性能直接影响打标精度、效率和寿命，需明确关键参数，所以本文件规定了主要配件——激光器的技术要求。

针对核心性能指标（激光功率、理论寿命、功率稳定性等），参考深圳欧凌镭射的激光器实测数据（激光器理论寿命 ≥ 80000 h，功率稳定性（平均功率） $\leq 3\%$ rms，功率稳定性（峰值功率） $\leq 5\%$ rms），结合多材料加工需求（玻璃、金属），确定调制频率范围（5 Hz～6000 Hz）、光斑椭圆度（ $\geq 90\%$ ）、激光波长（355 nm～1070 nm）、光斑直径（ ± 3 mm/ ± 7 mm/ ± 10 mm）、光束质量（ $M^2 < 1.35$ ）等参数。

5.2 扫描头

扫描头决定打标速度和精度，需匹配激光器性能并满足大幅面加工需求，所以本文件规定了主要配件——扫描头的技术要求。

基于深圳嘉沃泰克定制扫描头的测试结果，规定最高线速度（25000mm/s）、

最小分辨率（5 μm ）、工作焦距（150 mm $\pm$ 2 mm）等，匹配大幅面加工（60 mm $\times$ 3000 mm）的精度要求，结合多材料加工需求（玻璃、金属），确定最小标记字符速度、最小打标线宽、最小字符高度、打标深度。

6. 技术要求

6.1 外观要求

外观质量不仅影响设备的视觉呈现，更与设备的安全性、耐久性密切相关。外露表面的磕碰、锈蚀可能导致结构强度下降，漆层缺陷可能加剧设备老化，管路混乱可能引发摩擦损坏或安全隐患，因此本文件规定了移动激光打标机的外观要求。

起草组首先调研了主流生产企业的外观质检标准，梳理出共性检验项；参考 GB/T 13306《标牌》对标识的规范，结合机械制造行业对防护层、防护罩的通用要求，形成外观要求。

确定了外露表面、非金属表面、漆层、管路、保护层、标牌、防护罩等7类外观要求，涵盖从结构安全到标识清晰的全维度规范，确保设备外观质量与功能可靠性一致。

6.2 性能要求

移动激光打标机的性能直接决定其加工精度、效率和适用场景。不同企业的设备在重复精度、线速度等指标上差异较大，导致下游用户选型困难，亟须统一标准界定关键性能参数。

起草组收集了石家庄摩克速绘等企业的设备实测数据，重点分析激光重复精度、扫描速度等指标的分布范围；结合玻璃加工（需高精度）、汽车零部件标记（需高速度）等场景需求，确定“激光重复精度 $\pm 0.002\text{ mm}$ ”“扫描雕刻线速 $0\text{ mm/s}\sim$

35000 mm/s”等核心指标；通过重复试验验证指标可行性，最终形成7项性能要求。

明确了标刻范围、激光重复精度、扫描雕刻线速、加工厚度等关键参数，覆盖从精细标记到大幅面加工的全场景需求，且所有指标均通过高精度仪器（三坐标测量仪、激光干涉仪）验证，确保可操作性。

6.3 运行要求

设备的运行稳定性直接影响生产效率和加工质量，空运转异常可能预示机械故障，负荷运转问题可能导致批量加工缺陷，因此需规范运行状态的判定标准。

起草组首先梳理了设备常见的运行故障（如机构卡顿、限位失灵、系统报错），对应制定空运转和负荷运转的检验项；结合企业生产测试经验，明确“各机构动作协调”“控制系统无异常”等要求；通过设备的极限工况测试，验证指标的合理性。

6.4 电气系统

电气系统是设备的动力核心，其安全性直接关系到操作人员安全和设备运行可靠性，需符合国家电气安全通用标准，避免触电、短路等事故。

起草组以GB 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》为基础，梳理出“标记、安全性能、配线技术、保护联接电路的连续性检验、绝缘电阻试验和耐压试验”等强制性要求；结合激光设备的特殊性（高电压、高功率），补充“急停按钮位置”“电线绝缘保护”等专项要求。

明确了电气系统的标记、安全性能、配线、操作件、线路、指示灯、开关等7类要求，全部条款均符合GB 5226.1的技术规范，为设备电气安全提供保障。

6.5 控制系统

控制系统的稳定性、兼容性直接影响加工精度和操作便捷性，需规范其环境

适应性、接口性能等关键指标。

起草组首先调研了主流数控系统的技术参数，梳理“环境适应性、电源适应能力”等核心指标；参考GB/T 26220《工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件》的要求，结合移动激光打标机的“大幅面移动”特性，补充“串行接口类型”“显示屏稳定性”等专项要求；通过高低温（-5℃~50℃）环境测试和接口兼容性测试，验证条款合理性。

确定了控制系统需符合GB/T 26220的通用要求，明确串行接口、显示屏等专项指标，确保系统在复杂环境下稳定运行，且具备良好的外设兼容性。

6.6 软件要求

软件是设备实现智能化操作的核心，其功能完整性、兼容性直接影响用户体验和生产效率，需统一规范。

起草组收集了企业的软件功能清单，梳理出“手轮控制、总线通讯、离线加工”等13项高频使用功能；结合下游用户反馈（多语言需求、绘图软件兼容问题），补充“多国语系”“CorelDRAW/AutoCAD兼容”等要求；通过实际操作测试（含不同系统环境、文件格式），验证各项功能的稳定性，最终形成13条软件要求。

明确了软件需支持手轮接口、总线协议、G代码宏制、离线加工等功能，覆盖从设备控制到文件处理的全流程需求，确保不同用户群体（国内外、不同行业）均能便捷操作。

6.7 安全防护要求

移动激光打标机使用高能量激光，存在辐射、机械伤害等风险，需通过强制防护要求保障操作人员安全，符合国家安全生产法规。

起草组依据GB 7247.1《激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求》和GB

2894《安全标志及其使用导则》，梳理出“激光防护、电气安全、警示标识”等核心防护项；结合企业事故案例（如激光泄漏、误操作），补充“急停按钮、激光护目镜”等强制性要求，最终形成5条安全要求。

确定了安全防护需覆盖激光辐射、电气安全、警示标识、应急装置等方面，所有要求均符合国家强制安全标准，确保设备在正常使用和异常情况下均能保障人员安全。

7. 试验方法

7.1 外观质量

参考机械行业通用外观检验方式。

7.2 性能要求

针对“标刻范围”，采用“标准测试板+满幅矩形打标+精度 $\geq 0.01\text{mm}$ 量具测量”的方法，参考GB/T 17421.1《机床检验通则 第1部分：在无负荷或准静态条件下机床的几何精度》中对机床几何尺寸的检验思路，确保测量结果覆盖设备最大加工边界。

对于“激光重复精度”，直接引用GB/T 17421.1的规定，通过多次重复打标后测量偏差，保证与机床精度检验体系一致。

针对“扫描雕刻线速”“加工移动速度”，采用高速摄像机（帧率 $\geq 1000\text{fps}$ ）、光电编码器等设备记录实际运动状态。

“加工厚度”“平行度偏差”分别采用台阶仪、激光干涉仪测量，确保对精细加工指标的精准验证。

7.3 运行要求

参考工业设备运行测试的通用做法，结合移动激光打标机的“龙门移动+激光打标”复合工作特性，确定“按设备参数运转+目测检验”的方法。

7.4 电气系统

对于安全性能（安全性能、配线技术、保护联接电路的连续性检验、绝缘电阻试验和耐压试验），直接引用GB 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》的规定。

对于线路布置、操作件灵敏度等非安全项，采用“按设备参数运转+目测”的方法。

7.5 控制系统

针对环境适应性、安全性、电源适应能力和制造质量等基础指标，引用GB/T 26220《工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件》的规定。

对于接口性能、显示屏显示效果等，采用“按设备参数运转+目测”的方法，通过连接外设、观察显示状态验证功能完整性。

7.6 软件要求

考虑到软件功能（如多语言切换、绘图软件兼容）的检验难以通过仪器量化，起草组参考行业软件测试的通用做法，确定“按设备参数运行软件+目测”的方法。

7.7 安全防护要求

依据GB 7247.1《激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求》和 GB 2894《安全标志及其使用导则》，确定“目测法”为主要检验方法，重点检查警示标识、急停按钮、激光护目镜等防护设施的设置是否符合标准。

8. 检验规则

根据产品生产实际，本文件对移动激光打标机的检验规则进行了规范。

9. 标志、包装、随行文件、运输及贮存

本标准根据产品特点以及企业生产实际，对移动激光打标机的标志、包装、随行文件、运输及贮存进行了规范。

六、与有关现行法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国家标准、行业标准和其他省市地方标准，在对等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组
2025年07月