

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

Q / DX D121.021-2020

工程技术本部 激光打标技术标准

V1.0

2020 - 08- 12 发布

2020 - 08- 12

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目 录

1 范围	3
2 打标材料确定	3
2.1 基材选择	3
2.2 颜色和性能确定	3
2.3 打标评估	3
2.4 生产验证	4
3 打标文件设计和制作	4
3.1 打标内容设计注意事项	4
3.2 打标文件的制作	4
4 打标效果调试	5
4.1 填充	5
4.2 设置图层	6
4.3 打标参数调试	6
5 打标效果评判	6

前 言

激光打标目前没有国家标准，为了提高我司的产品质量，故制定本企业标准，作为指导企业设计、生产、检验的依据。

本标准由青岛鼎信通讯股份有限公司工程技术本部提出。

本标准由青岛鼎信通讯股份有限公司工艺部小组起草。



激光打标技术标准

1 范围

本标准规定了激光打标文件设计、制作及调试推荐方法，并提供打标效果评判标准、要求。
本标准适用于所有金属和非金属激光打标。

2 打标材料确定

激光打标材料确定的简易流程示意图如图1所示：

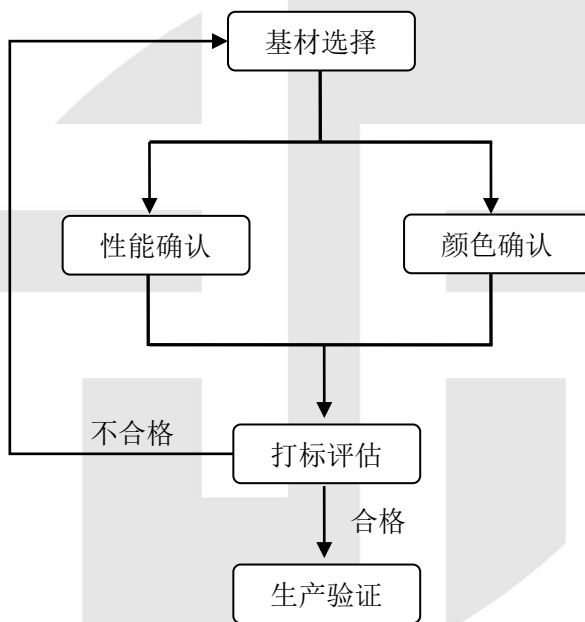


图1 流程图

2.1 基材选择

依据标准或基于产品性能、结构需求，先初步选定基材，如 PC、PC+10%GF、PBT+30%GF 等。

2.2 颜色和性能确定

基于选定的基材，由供应商调制材料，并提供色板和物理性能数据，或从我司整理的材料库中进行颜色、性能筛选。色板（或样件）将首先用于判定材料颜色是否满足设计要求；物理性能数据用于评估材料强度、绝缘、阻燃等关键指标是否符合设计初步要求。

2.3 打标评估

评估确认材料颜色和性能符合设计基本要求后，即可对色板（或样件）进行激光打标效果调试和评估。调试的基本原则如下：

(1) 打标内容为常用的文字、公司Logo、二维码等，调试到最佳效果后，对打标效果进行评判，评判标准见表3。（注：最佳效果可借助基恩士打标机的样本刻印模块进行快速确定）

(2) 调试、打标一个直径为20mm~30mm的最佳效果色斑，用于对比度测试对比。利用色差仪测试色斑和色板（或样件）基材颜色的L差值，记为 ΔL 。 ΔL 越大，对比度越大，要求 $\Delta L > 20$ 。

2.4 生产验证

评估确认打标效果合格后，则可进入生产验证，否则需要重新选择基材或颜色。

3 打标文件设计和制作

3.1 打标内容设计注意事项

(1) 打标内容文字部分要求字体尽量统一，禁止使用“微软雅黑”等收费或没有授权的字体。

(2) 一维码和二维码设计时需要注意最小单元尺寸应大于扫码枪的分辨率，建议最小单元尺寸 $> 0.2\text{mm}$ 。

(3) 一维码和二维码设计时要求保留一定的留白距离，否则将影响其评判等级，降低扫码效果。通常QR码要求留白距离不小于4倍单元格宽度，Data matrix码要求留白距离不小于2倍单元格宽度，条形码要求留白距离不小于10倍窄条宽度，见图2所示。

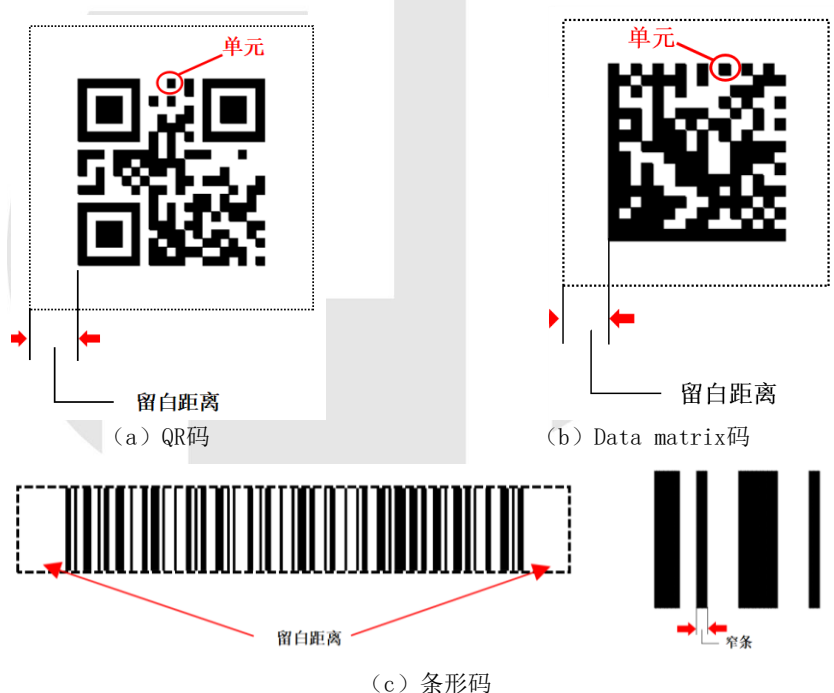


图2 一维码和二维码留白设计

3.2 打标文件的制作

常见激光打标文件可以用不同软件制作，保存成不同格式，并且同一份激光打标文件中，不同内容模块需要用不同方式制作，然后导入到打标软件中，表1推荐了不同模块的推荐制作方法。我司常用CAD制作打标文件，其要求导出成PLT格式后使用。

表1 不同模块推荐的制作方法

打标内容	特征	制作软件	备注
文字、数字、符号、图案等	首次制作，或内容、位置一直变动	CAD	根据设计要求制作
文字、数字、图案	内容、位置固定不变	CAD	导出为PLT格式保存，使用时导入打标软件
文字、数字	变动的参数	打标软件	制作为变量
条形码、二维码	CAD不方便制作，且为变量	打标软件	/

打标文件制作过程中，建议所有文字、线条、图形尽可能做成空心的，以便于在激光打标软件上进行不同的填充处理。直接导入填充的文字、图形，激光打标软件容易识别有误，出现杂线、缺线等问题，导致打标效果变差，且后期很难更改打标内容的填充。

对于常用的、固定不变的符号、参数、条形码、二维码，建议建成独立的模块保存，以便直接使用或导入。

对于条形码、二维码等，如果材料是黑色，打标效果是白色，则需要将图形做成互补的，这样打标出来的图形才是可识别的图形。

4 打标效果调试

激光打标效果调试主要包括三个步骤：（1）填充；（2）设置图层；（3）打标参数调试。

4.1 填充

影响填充效果的参数主要包括填充方式、填充角度和填充间隙，表2为推荐的填充参数。

填充方式是指激光打标时的走线方式，其类型一般有多种，常见的有单向填充、双向填充、环形填充等。填充方式对于激光打标是一个优化的选项，对于打标效果影响相对较小，但在某些情况下会提高打标速度。

填充角度指填充线与X轴的夹角，一般为0°或90°；倾斜填充，推荐角度45°、-45°最佳。

填充线间距指填充线相邻的线与线之间的距离，根据打标内容大小的不同需要调整不同的填充间隙，以便获得理想的打标效果。在其他打标参数相同的情况下，填充越密，效果越深，太密会导致打标文字和图形烧焦，字迹发黄、模糊。

表2 推荐的填充参数

打标机厂家	打标内容	参数	推荐	备注
泰德	文字、数字、符号、图案等固定内容、二维码、条形码	填充方式	来回填充	/
		填充角度	0°或90°	/
	文字、数字、符号、图案等固定内容	填充间隙	0.1	根据实际打标效果调整
	变量	填充间隙	3.1	
	二维码	填充间隙	8	

	条形码	填充间隙	0.5	
--	-----	------	-----	--

4.2 设置图层

激光打标效果调试首先是在0图层内进行整体打标效果调试，确保大多数文字和图形清晰。然后，对于少数大小不一的字体、图案、二维码等，可以将其添加到不同图层内，再设置不同的激光打标参数，以调整其打标效果（也可在同一图层内通过更改填充来调整打标效果）。

为避免误操作，打标结束后，必须点击到目标图层，再进行参数修改。如果改错图层，将会引起原有区域打标效果变差。

4.3 打标参数调试

打标可调节的工艺参数有许多，其中影响打标效果的主要参数有功率、打标速率、频率和空跳速率，其他参数一般不要轻易调节。

打标调试整体思路：

1. 固定其他参数，调节频率，获得合适频率。功率一般设为80%-90%，速度2000mm/s-3000mm/s，空跳速率为3000mm/s-4000mm/s；
2. 调节功率和打标速率，尝试改善打标效果；
3. 调节空跳速率，不改变打标效果前提下提高打标节拍；
4. 适当改变频率，尝试能否优化打标效果；

5 打标效果评判

激光打标效果的评判标准见表3所示，生产样机调试结束后，调试人员需与相关产品的质量工程师依据评判标准对打标效果进行评估确认，并将最终试样进行封样保存，作为后续产品正式生产时的打标参考标样。

激光打标的零部件，除需对外观进行评估外，还应该安装在样机上进行对应的产品试验，综合评定零件的外观、结构、强度、绝缘、阻燃等指标是否满足设计要求。

表3 激光打标效果评判标准

序号	打标内容	要求	备注
1	文字、数字、符号、图案	1. 打标内容排版整齐，歪斜量要求不大于0.2mm，符合设计要求； 2. 打标内容在产品上相对位置必须按照图纸或其他技术要求执行，不允许不同批次打标位置不同； 3. 打标内容要求边界清晰，整体文字颜色无明显色差； 4. 打标区域用干棉布用力（F=10N）来回擦拭打标区域10次，文字不会变模糊、清晰或脱落。	打标效果需与质量工程师确认
2	二维码	1. 整体颜色均匀，线条连续，无扭曲、断开现象； 2. 基恩士SR-2000读取器等级评定为A级。	评判标准参考 ISO/IEC TR 29158
3	条形码	1. 整体颜色均匀，线条连续，无扭曲、断开现象； 2. 基恩士SR-2000读取器等级评定不低于D级。	评判标准参考 ISO/IEC 15416

版本记录

版 本 编 号 / 修改状态	拟制人/修改人	审核人	批准人	备注
V1.0	韩浩			

