

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

卧式双轨磁驱环形线

Horizontal dual-rail magnetically-driven circular line

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 参数	1
5 技术要求	1
6 试验方法	3
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输、贮存	8

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由苏州玖钧智能装备有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：苏州玖钧智能装备有限公司。

本文件主要起草人：

卧式双轨磁驱环形线

1 范围

本文件规定了卧式双轨磁驱环形线的参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于卧式双轨磁驱环形线的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 6388 运输包装收发货标志
GB/T 13306 标牌
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 参数

产品参数如表 1 所示。

表1 参数

项目	指标
模块长度	480 mm
负载能力	40 kg
重复定位精度	±0.2 mm
最大加速度	2 g
最大加速	2.5 m/s
最大动子数	256
位置检测	绝对值位置反馈
通信接口	EtherCAT&Ethernet
控制器/驱动器	TPA-CH/TPA-DX
控制器电源	24 VDC
驱动器电源	48 VDC~60 VDC

5 技术要求

5.1 使用环境

- 5.1.1 海拔不超过 1 000 m。
- 5.1.2 环境温度为 -25 ℃~50 ℃。
- 5.1.3 空气的相对湿度不大于 90 %（温度为 25 ℃ 时）。
- 5.1.4 在没有雨雪侵袭的地方。
- 5.1.5 周围介质无爆炸危险，且无足以腐蚀金属的气体 and 尘埃。

5.2 外观

- 5.2.1 产品表面应光滑无毛刺，色泽一致，镀层起泡、锈迹等缺陷。
- 5.2.2 产品零部件结合面应平整，无明显缝隙、错位等缺陷，紧固件锁紧牢固可靠。
- 5.2.3 金属零件的表面涂漆应均匀，不应有脱落、剥落、裂纹和流痕等缺陷。

5.3 使能测试

驱动上使能后，可控制动子运动；下使能后，动子可轻松的人为推动。

5.4 系统异警复位测试

驱控系统运行过程中，触发停止功能，各动子停止运动，同时不可出现异警。

5.5 轴异警复位测试

在发生轴异警的情况下，触发复位功能，异警可清除。

5.6 运动停止测试

驱控系统运行过程中，触发停止功能，各动子停止运动，同时不可出现异警。

5.7 JOG 运动测试

- 5.7.1 给动子发送 JOG 正向运动指令单位时间后，动子运动后位置-运动前位置 >0 。
- 5.7.2 给动子发送 JOG 负向运动指令单位时间后，动子运动后位置-运动前位置 <0 。

5.8 绝对运动测试

给线体发送指定位置的绝对运动指令，实际到达位置应与绝对运动指令设定位置一致。

5.9 相对运动测试

给动子发送指定距离的相对运动指令，实际运行的距离应与相对运动指令设定指定距离一致。

5.10 工位运动测试

给动子发送工位运动指令，实际到达的位置应与给定指令的工位位置一致。

5.11 运动指令交叉测试

动子在运动过程中，给动子发送运动指令，动子应出现异警。

5.12 防脱轨测试

给动子发送 Jog 运动指令，动子最终会停止在线体左/右极限位置，不应脱离轨道。

5.13 单动子异警后快速恢复测试

动子从出现过载异警到系统恢复正常所用时间应小于 10 s。

5.14 线体可摆渡测试

动子可通过接驳线摆渡，到达不同线体工位位置，且不应出现异常。

5.15 动子独立位置补偿测试

动子运动到工位后，给定一个位置偏移量，动子最终实际到达的位置应与预期到达的偏移位置一致。

5.16 防碰撞、排队测试

相邻两动子无论以何种运动方式，他们之间的位置距离应大于或等于最小安全距离 L/min。

5.17 最大推力测试

正向推力应 ≥ 270 N，反向推力应 ≥ 300 N。

5.18 最大速度和速度波动测试

匀速段的速度波动率应为 $\pm$ 理论速度 $\times 10\%$ 。

5.19 接缝处速度变化测试

动子通过定子接缝处的速度变化小于理论速度的 10%。

5.20 多动子重复精度测试

所有动子达到相同工位的重复精度（平均偏差） ± 0.02 mm。

5.21 绝对精度测试

绝对精度应为 ± 0.015 mm。

5.22 运行 500 距离时间测试

测试两工位 500 的距离下，从触发工位运动到第二工位有动子信号所需时间应为 550~560 ms。

6 试验方法

6.1 外观

在自然光线下，以目测、手触检验。

6.2 使能测试

6.2.1 单线上下使能测试

6.2.1.1 确认线体上只有一个动子且电机处于下使能状态，给线体上电机发送上使能指令，确认使能状态是否为 ON，用力推动使其报警，查看驱动器是否烧毁。

6.2.1.2 复位后，给线体上电机发送上使能指令，确认使能状态是否为 ON，给动子发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令，读取并确认动子位置是否为 Lim_Fw。

6.2.1.3 给线体上电机发送下使能指令，确认使能状态是否为 OFF，人力是否可轻松地推动动子。

6.2.1.4 以 500 ms 的时间间隔循环切换发送使能 ON/OFF 功能，并同步读取使能状态是否正确且不可出现异常。

6.2.2 全线同时上下使能测试

6.2.2.1 确认所有电机为下使能状态，给系统发送全线上使能指令，确认所有电机使能状态是否为 ON，给动子发送循环运动一圈运动指令，确认循环运动是否正常完成。

6.2.2.2 依次给系统发送全线下使能指令，确认所有电机使能状态是否为 OFF，依次确认动子在所有线体上是否可轻松地推动。

6.2.2.3 以 500 ms 的时间间隔循环切换发送全线使能 ON/OFF 功能，并同步读取使能状态是否正确且不可出现异常。

6.3 系统异警复位测试

6.3.1 驱控系统正常情况下（未运行），触发复位功能，查看是否出现异常。

6.3.2 驱控系统正常情况下（运行中），触发复位功能，查看是否出现异警且运动停止。

6.3.3 使驱控系统发生异警，触发复位功能，查看异警是否清除。

6.4 轴异警复位测试

6.4.1 轴正常情况下（使能/未使能），触发轴复位功能，查看是否出现异常。

6.4.2 轴正常情况下（运行中），触发轴复位功能，查看是否出现轴异警且轴运动停止。

6.4.3 使轴发生异警，触发轴复位功能，查看轴异警是否清除。

6.5 运动停止测试

6.5.1 单动子运动停止测试：单动子在线体正常运行情况下，给动子发送运动停止功能指令，读取动子是否处于停止运行状态和有无异警。

6.5.2 全线紧急停止测试：所有动子在线体正常运行情况下，发送全线紧急停止功能指令，读取所有动子是否处于停止运行状态和有无异警。

6.6 JOG 运动测试

6.6.1 读取动子 JOG 运动前位置 $Coord_bef \rightarrow JOG+ \rightarrow$ 发送运动停止指令，读取动子 JOG 运动后位置 $Coord_aft \rightarrow$ 判断 $Coord_aft - Coord_bef$ 是否大于 0。

6.6.2 读取动子 JOG 运动前位置 $Coord_bef \rightarrow JOG- \rightarrow$ 发送运动停止指令，读取动子 JOG 运动后位置 $Coord_aft \rightarrow$ 判断 $Coord_aft - Coord_bef$ 是否小于 0。

6.7 绝对运动测试

6.7.1 确认线体上动子处于停止状态，给动子发送位置为 $Lim_Bw + 10\text{ mm}$ 的绝对运动指令，到达位置后，读取并确认动子当前位置是否为 $Lim_Bw + 10\text{ mm}$ 。

6.7.2 给动子发送位置为 $Lim_Bw - 10\text{ mm}$ 的绝对运动指令，读取并确认 $gRecvErrorID$ 是否为警告 (0×03010202) 运动位置设置校验 $\rightarrow$ 超过最小值，同时确认动子当前位置是否为 $Lim_Bw + 10\text{ mm}$ ，给动子 JOG 运动查看动子是否运行。

6.7.3 异警复位后，给动子发送位置为 $Lim_Fw + 10\text{ mm}$ 的绝对运动指令，读取并确认 $gRecvErrorID$ 是否为警告 (0×03010201) 运动位置设置校验 $\rightarrow$ 超过最大值，同时确认动子当前位置是否为 $Lim_Bw + 10\text{ mm}$ ，给动子 JOG 运动查看动子是否运行。

6.8 相对运动测试

6.8.1 确认动子在线体上位置为 Lim_Bw (左极限) 且停止状态，给动子发送距离为 $(Lim_Fw - Lim_Bw) / 2$ 的相对运动指令，到达位置后，读取并确认动子当前位置是否为 $(Lim_Fw + Lim_Bw) / 2$ 。

6.8.2 给动子发送距离为 $Lim_Fw / 2$ 的相对运动指令，读取并确认 $gRecvErrorID$ 是否为超出极限警告 (0×03010202) 运动位置设置校验 $\rightarrow$ 超过最小值)，同时确认动子当前位置是否为 $(Lim_Fw - Lim_Bw) / 2$ 。

6.8.3 给动子发送距离为 $(Lim_Bw - Lim_Fw) / 4$ 的相对运动指令，到达位置后，读取并确认动子当前位置是否为 $(Lim_Fw + 3Lim_Bw) / 4$ 。

6.8.4 给动子发送距离为 $-(Lim_Fw + 3Lim_Bw) / 4$ 的相对运动指令，读取并确认 $gRecvErrorID$ 是否为超出极限警告 (0×03010201) 运动位置设置校验 $\rightarrow$ 超过最大值)，同时确认动子当前位置是否为 $(Lim_Fw + 3Lim_Bw) / 4$ 。

6.9 工位运动测试

6.9.1 确认动子在 0 号线上且不在该线工位位置，给动子发送 0 号线体的工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 0 号线工位位置是否一致。

6.9.2 发送 0 号线与 1 号线相连指令，确认相连后，给动子发送 1 号线体的工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 1 号线工位位置是否一致。

6.9.3 确认 0 号线与 1 号线相连后，给动子发送 0 号线体的工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 0 号线工位位置是否一致。

6.9.4 发送 0 号线与 1 号线相连，1 号线与 2 号线相连指令，给动子发送 2 号线体的工位运动指令，读取并确认动子当前位置是否为 0 号线工位位置和读取并确认 $gRecvErrorID$ 有无警告 (0×03010304) 设置运动长度 $\rightarrow$ 目标对象不匹配)。

6.9.5 接下来进行，朝同一方向进行循环一圈工位运动，每到一个工位，均需读取并确认动子当前位置与上一工位运动指令的位置是否一致。

6.10 运动指令交叉测试

6.10.1 动子 JOG 运动过程中，发送相对、绝对、工位运动指令

6.10.1.1 确认动子停止在线体上且无警报，给动子发送 Jog+运动指令并确认正常执行，发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.1.2 动子复位后，给动子发送 Jog+ 运动指令并确认正常执行，发送距离为 -1 mm 的相对运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.1.3 动子复位后，给动子发送 Jog+ 运动指令并确认正常执行，发送线体工位运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.2 动子绝对运动过程中，发送 Jog+、相对、工位运动指令

6.10.2.1 确认动子停止在线体上且无警报，发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令并确认正常执行，发送 Jog+ 运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.2.2 动子复位后，发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令并确认正常执行，发送距离为 -1 mm 的相对运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.2.3 动子复位后，发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令并确认正常执行，发送线体工位运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.3 动子相对运动过程中发送 JOG+、绝对、工位运动指令

6.10.3.1 确认动子停止在线体上且无警报，给动子发送相对运动指令并确认正常执行，发送 JOG+ 运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.3.2 动子复位后，给动子发送相对运动指令并确认正常执行，发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.3.3 动子复位后，给动子发送相对运动指令并确认正常执行，发送线体工位运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.4 动子工位运动过程中发送 JOG+、绝对、相对运动指令

6.10.4.1 确认动子停止在线体上且无警报，给动子发送工位运动指令并确认正常执行，发送位置为 Lim_Fw 的绝对运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.4.2 动子复位后，给动子发送工位运动指令并确认正常执行，发送距离为 -1 mm 的相对运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.10.4.3 动子复位后，给动子发送工位运动指令并确认正常执行，发送 JOG+ 运动指令，查看动子是否停止运动且警告（0×03010301）。

6.11 防脱轨测试

6.11.1 确认 0 号线与 1 号线未相连且动子在 0 号线上，给动子发送 Jog+ 运动指令，待动子停止运动时，读取并确认动子当前位置是否为 0 号线的 Lim_Fw。

6.11.2 动子停止 Jog+，给动子持续发送 Jog- 运动指令，待动子速度为 0 时，读取并确认动子当前位置是否为 0 号线的 Lim_Bw（负极限）位置。

6.11.3 动子停止 Jog-，发送 0 号线与 1 号线相连指令，确认相连后，给动子发送 Jog+ 运动指令，待动子速度为 0 时，读取并确认动子当前位置是否 1 号线的 Lim_Fw。

6.11.4 动子停止 Jog+，给动子持续发送 Jog- 运动指令，待动子速度为 0 时，读取并确认动子当前位置是否为 0 号线的 Lim_Bw（负极限）位置。

6.12 单动子异警后快速恢复测试

6.12.1 确认动子在 0# 接驳线上，给动子发送#1 线体工位运动指令，在未到达 #1 线体工位前触发警报，读取并确认是否为过载异警。

6.12.2 启用计时器 Timer 开始计后，立即发送异警复位指令，读取并确认警报是否已清除，再次给动子发送 #1 线体工位运动指令，读取并确认动子是否正常运动和当前 Timer 是否<10 s。

6.13 线体可摆渡测试

6.13.1 确认动子在 0 号接驳线上，发送 #0 和 #1 连接指令，确认连接后，再给动子发送 #1 线体工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 1 号线工位位置是否一致。

6.13.2 发送 #1 和 #2 接驳线连接指令，连接后，再给动子发送#2 线体工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 #2 线体工位位置是否一致。

6.13.3 发送 #2 和 #3 线体连接指令，连接后，再给动子发送 #3 线体工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 #3 线体工位位置是否一致。

6.13.4 发送 #3 和 #0 接驳线连接指令，连接后，再给动子发送 #0 线体工位运动指令，到位后，读取并确认动子当前位置与 #0 线体工位位置是否一致。

6.14 动子独立位置补偿测试

6.14.1 给动子发送线体工位运动指令，确认到位后，发送距离为 +10 mm 的相对运动指令，读取并确认当前位置是否为线体工位 +10 mm 的位置。

6.14.2 给动子发送线体工位运动指令，确认到位后，发送距离为 -10 mm 的相对运动指令，读取并确认当前位置是否为线体工位 -10 mm 的位置。

6.14.3 对其它线体重复步骤 6.14.1、6.14.2 并确认。

6.15 防撞、排队测试

6.15.1 动子 0 在线体上位置 Lim_Bw(负极限)处，动子 1 到 Lim_Fw 处(停止状态)，给动子 0 发送 Jog+ 指令，给动子 1 发送 Jog- 指令，待动子 0 和动子 1 速度为 0 时，读取并确认动子 0 和动子 1 距离是否 $\geq L_{min}$ JOG 运动。

6.15.2 动子 0 在线体上位置 Lim_Bw(负极限)处(停止状态)，动子 1 到 Lim_Fw 处(停止状态)，发送动子 0 绝对运动指令使其到动子可运行距离的 1/2 处 $((Lim_Fw-Lim_Bw)/2)$ ，发送动子 1 绝对运动指令使其到动子可运行距离的 1/2 处 $((Lim_Fw-Lim_Bw)/2)$ ，待动子 0 和动子 1 速度为 0 时，读取并确认动子 0 和动子 1 距离是否 $\geq L_{min}$ 绝对运动。

6.15.3 动子 0 在线体上位置 Lim_Bw(负极限)处(停止状态)，动子 1 到 Lim_Fw 处(停止状态)，0 号动子发送正向相对运动指令使其到动子可运行距离的 1/2 处 $((Lim_Fw-Lim_Bw)/2)$ 、1 号动子发送负向相对运动指令使其到动子可运行距离的 1/2 处 $((Lim_Fw-Lim_Bw)/2)$ ，待动子 0 和动子 1 速度为 0 时，读取并确认动子 0 和动子 1 距离是否 $\geq L_{min}$ 相对运动。

6.15.4 动子 0 在线体上位置 Lim_Bw(负极限)处(停止状态)，动子 1 到 Lim_Fw 处(停止状态)，动子 0 到该线体工位处处，给动子 1 发送线体工位位置的工位运动指令，待动子 0 和动子 1 速度为 0 时，读取并确认动子 0 和动子 1 距离是否 $\geq L_{min}$ 工位运动。

6.15.5 动子 0 和 1 停止绝对运动，发送指令使得同一直线上所有线体和接驳线相连，确认连接后，依次对直线上所有动子发送末尾线体极限位置的绝对运动指令，待所有动子速度为 0 时，依次读取并确认相邻动子间距是否 $\geq L_{min}$ 。

6.16 最大推力测试

6.16.1 断开控制器，驱动器上电。

6.16.2 使用 BEF_Studio 控制。

6.16.3 推力计顶到挡块上刚接触，选择 PEAK 模式。

6.16.4 使用 BEF_Studio 给对应的电机电流值 29.9 A (示波器值 23 000)，几秒后，断开使能，记录推力计数据并清零。

6.16.5 重复步骤 6.16.3 和 6.16.4 共 5 次，记录推力大小为 F1~F5。

6.17 最大速度和速度波动测试

6.17.1 线体上电后，通过上位机 XiCS Studio 连接控制器进行初始化。

6.17.2 在 XiCS Studio 中设定最大加减速速度 2 G，以及目标距离。

6.17.3 开启上位机示波器监视功能，发送相对运动指令使动子进行运动。

6.17.4 过程中监控并记录速度、加速度变化。

6.18 接缝处速度变化测试

6.18.1 线体上电后，通过上位机 XiCS Studio 连接控制器进行初始化。

6.18.2 在 XiCS Studio 中设定速度 1 000 mm/s，最大加减速速度 2 G。

- 6.18.3 开启示波器监视功能,发送指令使动子进行正向运动,运动行程起点为 120 mm,终点为 840 mm。
- 6.18.4 监控并记录动子运动过程速度和位置。
- 6.18.5 根据监控数据计算动子从刚进入接缝处至刚离开接缝所有过程的速度最大变化量 $Verr1+ \sim Verr i+$, 其中 $Verr+ = Vmax+ - Vmin+$, i 为动子经过的接缝个数。
- 6.18.6 改变运动方向为负向,重复步骤 6.18.2~6.18.5,记录动子经过的所有接缝处速度变化量。

6.19 多动子重复精度测试

- 6.19.1 选定量测目标点,以其作为工位,再选定起始位置,工位 A、B、C 作为正向运动测试,D、E、F 作为反向运动测试,相关点位参考图 1,A0、B0、C0、D0、E0、F0 为齿槽力小的点;A1、B1、C1、D1、E1、F1 为齿槽力大的点;其中 A、D 为磁板覆盖电机点位,C、E 为磁板跨越电机点位,B、F 为磁板跨越编码器点位。
- 6.19.2 对工位 A 进行量测之前,先将激光位移计固定不动。
- 6.19.3 取动子 1 进行前往工位 A 处往复 30 次进行重复定位精度测试。
- 6.19.4 待动子 1 测量完成后,位移计不动,更换动子 2 进行步骤 6.19.3 的测试。
- 6.19.5 更换动子 3~5 重复步骤 6.19.3~6.19.4 测试。
- 6.19.6 更改量测工位,重复步骤 6.19.2~6.19.5,监测并收集量测数据。



图1 相关点位图

6.20 绝对精度测试

- 6.20.1 连接线体,Codesys 控制器配置完成初始化。
- 6.20.2 架设干涉仪,对准动子 X 方向。
- 6.20.3 通过程序使动子在线体上运动,起点为两电机中间,每次运动单个电机的长度,到位停止 5 S (保证激光干涉仪能取到数据),一直运动到线体末端的点位,再以同样的方式返回。
- 6.20.4 动子在起点时,在 Capture 软件中点击回零,并开始测量,动子运动 10 个来回。
- 6.20.5 测量结束后保存数据。
- 6.20.6 起点改为动子覆盖电机的位置,每次运动长度依然时单个电机长度以保证每次停止点都覆盖电机。重复以上操作步骤,保存结果。

6.21 运行 500 距离时间测试

- 6.21.1 连接线体,Codesys 控制器配置完成初始化。
- 6.21.2 上位机控制动子运动到 0 号工位(0 号线 200)。
- 6.21.3 使用 Codesys 中程序触发动子工位运动到 1 号工位(0 号线 700)并开始计时。
- 6.21.4 如果动子位置在 700 附近且动子状态为到达工位上: $MaglevState.gnMaglevMoverState[0].udiRunState.8=1$ 则停止计时,记录时间。
- 6.21.5 动子返回 0 号工位,重复 5.22.3、5.22.4 步骤。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 产品出厂需经逐个检验合格,方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目为外观、使能测试。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定；
- b) 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量；
- c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异；
- d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产；
- e) 连续生产 5 年；
- f) 国家质量监督机构提出要求。

7.3.2 型式检验的样品从出厂检验合格的产品中任选 2 个做样品，1 个进行检验，另外 1 个备样。

7.3.3 型式检验项目为第五章的全部项目。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验项目全部符合本文件要求时判出厂检验合格，有一项不符合则判为不合格。

7.4.2 型式检验项目符合本文件要求时判型式检验合格，若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品应在明显而适当的位置固定产品标牌，其标牌型式与尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，并标明下列内容：

- a) 制造厂名称和地址；
- b) 产品名称及型号；
- c) 主要技术参数；
- d) 出厂编号；
- e) 制造日期。

8.1.2 产品主机上应有警示标志。

8.1.3 产品的包装标志应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定。

8.2 包装

8.2.1 应采用封闭包装，包装应符合 GB/T 13384 的要求。包装箱应坚固耐、通风防雨，并符合公路和水路运输要求。

8.2.2 产品应随机附带下列技术文件：

- a) 产品装箱清单；
- b) 产品质量合格证明文件；
- c) 产品使用说明书。

8.3 运输

产品在运输过程中，应防止剧烈震动、挤压、雨淋、化学腐蚀性物质及有害气体的侵蚀。

8.4 贮存

产品应贮存在空气干燥、无有害气体侵入的库房内；不应与酸、碱类化学药品存放在一起。