

ICS 73.120
D 90/99

团 体 标 准

T/MMAC XXX—XXXX

自动布料机器人

Automatic dispensing and unloading materials robot

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国冶金矿山企业协会发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 分类和标记	4
5 要求	5
6 试验方法	8
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输、贮存	9

前 言

目前在矿山选矿、非煤矿山选矿、港口中涉及堆场存放、矿石分拣、装载输送、物料传送转运过程中，主要通过人工操作控制布料小车进行前进、后退、停止和下料量。这种操作模式随车行走的工作人员的劳动强度巨大，一旦操作不慎有掉入料仓发生伤亡事故的可能，长期高粉尘与高噪音的污染环境对职工健康产生严重危害。

为了加强“机械化换人、自动化减人”技术的推广应用，减少操作人员掉入料仓发生伤亡事故，规范编制组在广泛调查研究和征求意见的基础上，制定本标准。

本团体标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本标准由中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

自动布料机器人

1 范围

本标准规定了自动布料机器人装置的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准主要适用于矿山选矿、港口中涉及堆场存放、矿石分拣、装载输送过程中，需要对物料进行分配卸料的场所。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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	包装贮运图示标志
GB 11291.1	工业环境用机器人安全要求第 1 部分：机器人
GB/T 12643	机器人与机器人装备词汇
GB/T 29482.1	工业机械数字控制系统第 1 部分：通用技术条件
GB/T 17799.2	电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验
GB/T 17799.4	电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射

3 术语和定义

3.1

布料 dispensing and unloading materials

在工业生产，如矿山选矿、港口中涉及堆场存放、矿石分拣、装载输送、物料传送转运过程中，需要将散状物料进行分配和卸装在不同料仓的过程，称之为布料。

3.2

自动布料机器人 automatic dispensing and unloading materials robot

一种能自动感知布料车自身位置、行进速度和料仓料位等实时信息，能对这些信息进行智能分析与判断，并自行决定小车前进和后退，并将上一级输送物料系统送来的物料自动分配和卸装在指定料仓中的全智能控制装备，称之为自动布料机器人。

3.3

位置感知系统 location-aware system

实现实时将驱动装置和探测装置的信号传输给机器人主控系统，实现产品准确识别下料仓。

3.4

料仓料位识别系统 bin level recognition system

实现每个料仓自动料位检测，可旋转清灰。

3.5

车载控制系统 vehicle control system

移动端中央控制主控单元包含车载控制数据处理、车载红外摄像图像传输，实现与地面控制系统进行信息交互。

3.6

地面控制系统 stationary control system

固定端中央控制主控单元，实现数据采集汇总、分析运算和信令传输分配等系统管理功能。

3.7

车地互联系统 vehicle-land interconnection system

实现车载控制系统和地面控制系统的数、图像的无损传输。

3.8

人机交互系统 human-computer interaction system

采用开放式多任务的操作系统实现控制方式选择、参数设置、实时与历史数据趋势显示、报表打印等功能。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 产品按使用行业分类：

- a) 矿山（用 KS 表示）；
- b) 其他（用 QT 表示）。

4.1.2 产品按额定工作电压分类：

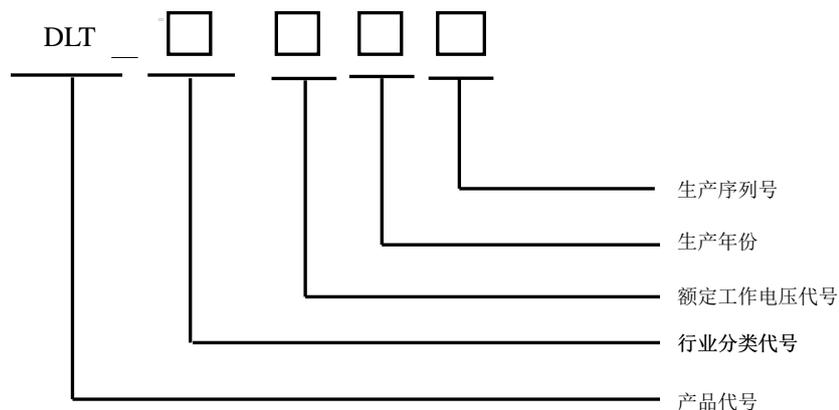
- a) 220V（用 LV 表示）；
- b) 380V（用 HV 表示）。

4.1.3 产品按生产年份分类：用 4 位数字表示。

4.1.4 产品按生产序列号分类：用 3 位阿拉伯数字表示。

4.2 标记

产品的型号标记方式表示如下：



示例：

生产序列号为 001、生产年份为 2018、额定工作电压为 380V、使用行业为选矿的产品表示为：DLT_XKHV2018001。

4.3 产品组成

产品由位置感知系统、料仓料位识别系统、车载控制系统、地面控制系统、车地互联系统、人机交互系统、辅助配件及相应软件组成。

4.4 工作条件

- a) 工作温度：0°C~55°C；
- b) 相对湿度：10%-95%；
- c) 大气压力：92kPa~106kPa；
- d) 供电电源：220/380V、允许误差 $\pm 10/100$ ，频率 50Hz、允许 ± 1 Hz。

5 要求

5.1 外观与结构

- 5.1.1 产品应按规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.1.2 制造产品的材料及外购元器件、部件质量符合相关标准。
- 5.1.3 产品成套设备中，所有紧固部分应无松动，活动部分的润滑和冷却良好。
- 5.1.4 说明功能的文字、符号、标志应清晰、端正。各轴关节处应标明其运动方向。
- 5.1.5 电力线与信号线应尽可能隔离，并对信号线采用屏蔽、双绞等抗干扰措施。

5.2 功能与技术参数

5.2.1 料位检测

产品可实现对料仓料位的自动显示和下料数据统计。料位检测精度不低于 ± 3 mm。

5.2.2 料位保护

产品具有料仓满料保护功能，满料后，产品也能自动移位并报警，确保设备正常运行。满料响应动作时间小于20ms。

5.2.3 自动布料

产品有一键启停功能，自动对位置、速度、料位等信息进行综合分析处理，做出前行、后退、卸料的动作，将物料分配卸装到指定的料仓中。布料过程不允许发生满仓和空仓。

5.2.4 数据交换

产品能实现车载控制系统和地面控制系统的数、图像的无损传输。数据传输延时小于1ms。

5.2.5 连锁功能

产品能实现与地面设备间连锁控制，防止堵料事故发生。

5.2.6 运行状态监控与显示功能

产品可实时显示控制方式选择、参数设置、实时与历史数据趋势显示、报表打印等功能。

5.2.7 远程操控

实现布料行车信息采集与控制一体化，在厂级调度中心、车间级集控中心可对产品下达命令，实现布料行车远程操作。

5.3 安全功能

5.3.1 急停功能

产品应符合 GB 11291.1 规定的急停功能。

5.3.2 保护性停止功能

产品符合 GB 11291.1 规定的保护性停止功能。

5.3.3 机械锁定功能

产品具有通过设定机械锁定有效而所有伺服输出和 I/O 输出等引起机械动作的操作置为无效的功能。

5.3.4 操作权限管理功能

产品具有对不同的用户进行功能使用、参数设置和密码设置等权限限制的功能。

5.3.5 故障诊断功能

产品具有通过各种信号对其自身故障进行诊断，并进行相应报警的功能。

5.3.6 碰撞检测和处理功能

产品具有碰撞检测和处理功能，即当工具或机器人装置本体与周边设备发生碰撞时，不通过任何外部传感器。在瞬间检测出并且使机器人停止，使由碰撞造成的损害降低的功能。

5.4 安全

5.4.1 基本安全

产品安全的基本要求应符合 GB/T 29482.1 中 7.1.1 的规定。

5.4.2 控制软件安全

不允许软件介入。主电源开关不允许通过软件来接通；紧急停止电路应直接与动力源用接线相连接，以保证发生故障时间能够可靠地切断动力源。

5.5 电击防护

产品的电击防护要求应符合 GB/T 29482.1中 7.3 的规定。

5.6 保护联结

产品的电击防护要求应符合 GB/T 29482.1中 7.4 的规定。

5.7 绝缘电阻

产品的绝缘电阻要求应符合 GB/T 29482.1中 7.5 的规定。

5.8 耐电压

产品的耐电压要求应符合 GB/T 29482.1中 7.6 的规定。

5.9 外壳防护

产品的外壳防护要求应符合 GB/T 29482.1中 5.7 的规定。

5.10 环境条件

5.10.1 高温及低温运行

产品在高温及低温气候条件下运行要求应符合GB/T 29482.1中 4.1.2 的规定。

5.10.2 温度变化运行

产品的温度变化运行要求符合 GB/T 29482.1 中 4.1.3 的规定。

5.10.3 耐交变湿热

产品的耐交变湿热要求符合 GB/T 29482.1 中 4.1.4 的规定。

5.11 振动

产品的振动要求符合 GB/T 29482.1 中 4.2.1的规定。

5.12 冲击

产品的冲击要求符合 GB/T 29482.1 中 4.2.1 的规定。

5.13 电磁兼容

产品的电磁兼容要求应符合 GB/T 17799.2 以及 GB/T 17799.4 的规定。

6 试验方法

6.1 外观与结构

用目视和手感的方法进行检查。

6.2 安全功能

视检、功能检查和检查信息应符合 5.4 的规定，基本要求符合 GB/T 29482.1 中 7.1.2 的规定。

6.3 电击防护

产品的电击防护检验要求应符合 GB/T 29482.1 中 7.3 的规定。

6.4 保护联结

产品的保护联结检验应符合 GB/T 29482.1 中 7.4 的规定。

6.5 绝缘电阻

产品的绝缘电阻检验应符合 GB/T 29482.1 中 7.5 的规定。

6.6 耐电压

产品的耐电压检验应符合 GB/T 29482.1 中 7.6 的规定。

6.7 外壳防护

产品的外壳防护检验应符合 GB/T 29482.1 中 5.7 的规定。

6.8 环境条件

6.8.1 高温及低温运行

产品在高温及低温气候条件下运行检验应符合 GB/T 29482.1 中 4.1.2 的规定。

6.8.2 温度变化运行

产品的温度变化运行检验应符合 GB/T 29482.1 中 4.1.3 的规定。

6.8.3 耐交变湿热

产品的耐交变湿热检验应符合 GB/T 29482.1 中 4.1.4 的规定。

6.9 振动

产品的振动检验应符合 GB/T 29482.1 中 4.2.1 的规定。

6.10 冲击

产品的冲击检验应符合 GB/T 29482.1 中 4.2.1 的规定。

6.11 电磁兼容

产品的电磁兼容检验应符合 GB/T 17799.2以及 GB/T 17799.4 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品应经厂质量检验部门检验合格，并附合格证后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目：外观和结构、安全功能、电击防护、耐电压。

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) 新产品定型时；
- b) 当产品材料、工艺有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 停产三年以上恢复生产时。

7.3.2 型式检验项目为本标准规定的全部要求。

7.3.3 型式检验的样本应从出厂检验的合格品中随机抽取 2 台。

7.3.4 型式检验中安全不合格不得复检，其他若有任一不合格项，可加倍抽样，对不合格项进行复检，复检结果若仍不合格，则判该次型式检验不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

产品上应标出下列内容：

- a) 产品型号、名称；
- d) 生产厂名；
- e) 产品编号。

8.1.2 包装标志

产品包装上应标出下列内容：

- a) 名称和型号；
- b) 生产厂名、厂址；
- c) 执行标准号；
- d) 包装储运图示标志应符合 GB/T 191的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品的包装应适应各种运输不被损坏。

8.2.2 产品的包装箱内应随机装有合格证、装箱清单、随机备件。

8.3 运输

产品可用一般交通工具运输，在运输过程中应避免日晒雨淋和剧烈碰撞。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥的室内。
