

团 体 标 准

T/QGCML 4351—2024

高度内径可调砂箱设计制作指南

Design and manufacture guide of adjustable height inner diameter sand box

2024 - 06 - 28 发布

2024 - 07 - 13 实施

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 一般要求 1

5 设计原则 2

6 砂箱制作 3

7 质量验收 4

8 砂箱效果评价 5

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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：晋西铁路车辆有限责任公司、晋西车轴股份有限公司、中车太原机车车辆有限公司。

本文件主要起草人：赵红乐、张纬、史旭东、梁书成、李辉、张寿洪、张文魁、刘博阳、景生寿、弓盛文、谢斌、张玉磊、马旭、马国梁、潘云飞、范译文、李峻芳、荆志芳。

高度内径可调砂箱设计制作指南

1 范围

本文件规定了高度内径可调砂箱设计制作指南的术语和定义、一般要求、设计原则、砂箱制作、质量验收和砂箱效果评价。

本文件适用于高度内径可调砂箱设计的要求和制作。

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 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口

GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 16938 紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 通用技术条件

GB/T 23570 金属切削机床焊接件 通用技术条件

GB/T 25711 铸造机械 通用技术条件

GB/T 35076 机械安全 生产设备安全通则

JB/T 11539 V法铸造砂箱 技术条件

QB/T 1588.4 轻工机械 涂漆通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

砂箱 flask

是固定砂型、方便造型过程脱模、砂型转运、合箱过程定位、锁紧砂型的设备。

4 一般要求

4.1 制作人员

4.1.1 制作人员应参加安全制作生产的相关培训，熟悉生产制作流程。

4.1.2 制作人员应按照生产经营单位提供的安全工作程序使用生产设备。

4.1.3 当制作人员发现生产设备存在异常或不可接受风险时，应立即采取相应措施并报告相关负责人。

4.1.4 制作中必须服从统一指挥，遵守规章制度，严格执行作业制度，不得违章冒险作业。

4.2 制作要求

4.2.1 制造要求应符合 JB/T 11539 的相关规定。

4.2.2 砂箱应符合 GB/T 25711 的相关规定，按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2.3 砂箱中各焊接结构件的质量应符合 GB/T 23570 的规定，应进行消除内应力处理。

4.2.4 焊接接头的基本型式和尺寸应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。

4.2.5 砂箱的各种标牌应固定在明显位置，并符合 GB/T 13306 的规定。

- 4.2.6 砂箱的涂漆应符合技术文件的规定。
- 4.2.7 随机附件、备件应齐全，随机技术文件应包括产品使用说明书、产品合格证明书和装箱单，随机技术文件的编制应符合 GB/T 9969 的规定。
- 4.2.8 砂箱应采用连续焊接保证焊接质量及砂箱强度。
- 4.2.9 砂箱应保证足够的强度，在使用过程中任何方向变形量不能影响造型过程。
- 4.2.10 砂箱上下箱结合面应平整，平面度误差应小于 0.5mm，并保证所有砂箱具有互换性。
- 4.2.11 所用连接螺栓、螺钉应符合 GB/T 16938 的相关规定。

4.3 机械加工要求

- 4.3.1 机械加工零件的未注公差尺寸的极限偏差应符合 GB/T 1804 规定中等的 c 级要求，形状和位置公差应符合 GB/T 1184 中规定的 12 级公差要求。
- 4.3.2 砂箱外表面应清理干净，不应有粘砂、氧化皮、飞边、毛刺。
- 4.3.3 砂箱各部位不应有影响加工和使用质量的铸造缺陷，如气孔、砂眼、裂纹、缩松、缺肉等。
- 4.3.4 箱把、吊轴、吊环应仔细检查，确保牢固。
- 4.3.5 为便于管理和使用，砂箱应标识清晰。
- 4.3.6 砂箱平面的加工精度、定位销孔中心距偏差、定位孔孔径公差带、表面粗糙度等应符合制作要求。
- 4.3.7 箱体的焊接和连接应牢固，紧固件不应有松动现象，避免砂箱在使用过程中出现开裂或破损现象。

4.4 安全要求

- 4.4.1 生产安全要求应符合 GB/T 35076 的相关规定。
- 4.4.2 安全生产管理人员应具备与企业所从事的生产经营活动相适应的安全生产、职业卫生知识和管理能力。
- 4.4.3 生产经营单位应安排专业人员负责以下任务：
 - 建立、维护和审查安全工作规程；
 - 采取措施保护危险区内的人员；
 - 调查生产设备相关的安全事故，并评价避免其发生的措施；
 - 其他安全相关的任务。
- 4.4.4 厂房、作业场所和安全设施、设备、工艺符合有关安全生产法律、法规、标准和规程的要求。
- 4.4.5 应制定紧急救援方案、配备必要的应急救援器材、设备。
- 4.4.6 所有的生产设备应配备使其可靠并安全停止的装置。
- 4.4.7 现场内的坑、井、沟、洞和易爆场所、变压器周围要设置围栏、盖板和醒目平安标志，危险处需夜间需设红灯示警。

5 设计原则

5.1 结构设计

- 5.1.1 应满足铸造工艺要求，如砂箱和模具间应有足够的吃砂量、箱带不妨碍浇冒口的安放、不严重阻碍铸件收缩等。
- 5.1.2 对型砂有足够的附着力，使用中不掉砂或塌箱，便于落砂。
- 5.1.3 结构应安全牢固，保证其刚度和稳定性，适应铸件的重量和压力，在使用中保证不断裂或发生过大变形，符合国家机械工程标准承受的工作负荷，同时应考虑砂型铸造的具体工艺。
- 5.1.4 设计应考虑铸造砂的流动和填充，保证铸型质量。
- 5.1.5 砂箱结构可调，操作简便，可以明显减少所需砂箱数量，降低砂箱成本，同避免了砂箱的存放、转运。
- 5.1.6 在使用过程中不会出现浪费型砂、固化剂和粘结剂以及砂型吃砂量偏大的现象。

5.2 稳定性

应可靠、稳定，不应存在倾斜、震动等现象，紧固件不应有松动现象。

5.3 操作便捷性

- 5.3.1 可以根据铸件高度调整上、下砂箱之间的相对距离，根据需要调整砂箱的总高度。
- 5.3.2 两个矩形型腔的下部相互连通。
- 5.3.3 高度和内径方便调节，适应各种不同铸件的需要，减少制作成本，节约费用。
- 5.3.4 砂箱的设计应简单易懂，方便操作和使用。

5.4 耐用性

结构设计和制造应考虑到砂箱的使用和保养，应便于制造且经久耐用，应尽可能标准化、系列化和通用化。

6 砂箱制作

6.1 选型

- 6.1.1 对于砂箱选型，应符合国家和地方行业标准和质量标准。
- 6.1.2 应根据生产的铸件形状、工艺要求、强度等要求确定。
- 6.1.3 应考虑到工艺性、生产率等因素，保证铸造质量。

6.2 选择材料

- 6.2.1 所用外购件、外协件应符合有关标准的规定，并应附有产品合格证。
- 6.2.2 箱体应该选择高强度、抗腐蚀、耐磨损、耐高温的材料，常用的材料有铸铁、钢板等。

6.3 确定尺寸

- 6.3.1 尺寸大小应根据具体铸造工艺的要求和型号确定，确保铸造件成型精度和工艺要求。
- 6.3.2 尺寸大小应符合 GB/T 1804 的相关规定。
- 6.3.3 砂箱尺寸根据企业实际需要或者生产线设备情况确定，保证砂箱能够在较大的范围内适应铸件产品的造型需要。

6.4 砂箱外框

- 6.4.1 砂箱外框设置为矩形框架结构，根据生产线的轨道和翻转机（砂型翻转起模设备）设计尺寸大小。
- 6.4.2 上砂箱框和下砂箱框的外壁上分别设置吊耳。
- 6.4.3 下砂箱框宽边外侧壁的底部设置定位销孔。

6.5 隔板组

- 6.5.1 根据铸件尺寸需要，砂箱内腔的大小应可以沿长度方向和宽度方向同时进行缩减，在一定范围内进行大小调节，满足不同工艺的需求。
- 6.5.2 在上砂箱或者下砂箱上安装隔板组，并且根据需要选择隔板组的高度，隔板组将下砂箱或者砂箱组的内腔分隔成若干型腔。
- 6.5.3 隔板组为长隔板、短隔板或者异形隔板至少一种，实现砂箱内径的灵活变换，适应各种不同铸件的需要。
- 6.5.4 隔板设置如下：
 - 隔板组分别与下隔板固定座或者上隔板固定座固定连接，当下砂箱独立使用时，隔板组的高度小于等于下砂箱的高度，当上砂箱和下砂箱配合使用时，隔板组的高度小于等于上砂箱的高度，或者隔板组的高度等于砂箱整体的高度；
 - 长隔板的长度等于上砂箱框或者下砂箱框内腔的长度，长隔板沿上砂箱框或者下砂箱框的长度方向布置，长隔板的两端分别固定在上砂箱框的宽边或者下砂箱框的宽边所对应的隔板固定座上；

- 短隔板的长度等于上砂箱框或者下砂箱框内腔的宽度，短隔板沿上砂箱框或者下砂箱框的宽度方向布置，短隔板的两端分别固定在上砂箱框的长边或者下砂箱框的长边所对应的隔板固定座上；
- 异形隔板包括翼板和连接隔板，翼板分别设置于连接隔板的两侧，翼板与隔板固定座固定连接。

6.6 卡槽

- 6.6.1 在长隔板的下部设置若干公卡槽，在短隔板的上部设置若干母卡槽，若干长隔板与若干短隔板相互垂直设置，并且母卡槽插装于对应的公卡槽中。
- 6.6.2 长隔板设置于下砂箱的中部或者上砂箱的中部，并且长隔板横跨对应的砂箱的宽边，短隔板设置于下砂箱的中部或者上砂箱的中部，并且短隔板横跨对应的砂箱的长边，长隔板中部的公卡槽与短隔板中部的母卡槽相配合。

6.7 固定座

- 6.7.1 砂箱外框长边和宽边的内壁上等间距设置若干固定座，用于固定隔板。
- 6.7.2 固定座分别设置于长隔板相对的侧面上，根据相邻长隔板的间距设置插板，插板的两端固定安装在对应的固定座上。

6.8 固定孔

设置固定孔，用于安装下隔板固定座或者上隔板固定座。

6.9 下砂箱独立使用

- 6.9.1 下砂箱包括下砂箱框、调节套筒、套筒底座和下隔板固定座。
- 6.9.2 下砂箱框设置为矩形框架结构，在下砂箱框长边和宽边的内壁上沿高度方向分别设置若干下隔板固定座。
- 6.9.3 在下砂箱框内侧的四角位置处分别设置套筒底座，调节套筒竖直向上固定设置于套筒底座的上方。

6.10 上砂箱和下砂箱配合装配组成砂箱组使用

- 6.10.1 上砂箱套装于下砂箱的内部，上砂箱沿下砂箱的高度方向向上运动至预定高度，上砂箱与下砂箱的总高度即为砂箱的高度。
- 6.10.2 上砂箱包括上砂箱框、调节螺母、套筒耳座和上隔板固定座。
- 6.10.3 上砂箱框设置为矩形框架结构，上砂箱框的外侧壁与下砂箱框的内侧壁相配合，上砂箱框的侧壁上与下隔板固定座位置对应处设置滑槽，下隔板固定座插装于滑槽中。
- 6.10.4 在上砂箱框长边和宽边的内壁上沿高度方向分别设置若干上隔板固定座，并且在滑槽上端的两侧对称设置上隔板固定座。
- 6.10.5 在上砂箱框内侧的四角位置处分别设置套筒耳座，套筒耳座位于套筒底座的上方，套筒耳座上设置耳孔，耳孔的轴线方向与调节套筒的轴线方向共线，调节套筒的上部贯穿耳孔延伸至套筒耳座的上方，调节螺母设置于调节套筒的上端。

7 质量验收

7.1 砂箱外观

- 7.1.1 制作的砂箱表面应光洁平整。
- 7.1.2 砂箱表面不应有锈蚀和磕碰、划伤和裂纹，不得有飞边、毛刺。
- 7.1.3 要便于拆卸及留有检修空间。
- 7.1.4 无油污、周围附件等排列有序。

7.2 加工精度

- 7.2.1 粗糙度误差应规定在要求的允许范围内。

7.2.2 各结构部位加工误差应符合规范要求，保证最终铸型的精度和质量。

7.3 焊接

7.3.1 焊接的质量应符合 GB/T 23570 的相关规定，并进行消除内应力处理。

7.3.2 焊接部件的外观表面不应有焊痕、金属飞物及引弧迹，边校角处应光滑。

7.3.3 所有焊缝均应清理干净，不应出现裂纹，外观焊缝还应打磨平整。

7.3.4 焊接坡口表面不应有缺陷。

7.4 涂漆

应符合 QB/T 1588.4 的相关规定。

7.5 铭牌标志

7.5.1 在明显位置应设置各种标牌，并符合 GB/T 13306 的规定。

7.5.2 随机附件、备件应齐全。

8 砂箱效果评价

- 砂箱内部隔板可根据需要组合使用，在满足要求的前提下实现用砂量的最小化，节省固化剂和粘结剂的用量（同一工艺中固化剂、粘结剂占砂重比例固定），从而降低成本；
 - 企业只需要制作少量砂箱，便能适应多种铸件产品的需要，大大减少砂箱所需数量，节省砂箱制作成本和砂箱使用效率，同时实现砂箱的快速变换；
 - 实现砂箱内径和隔板的灵活变换，从而适应各种不同铸件的需要，不仅减少砂箱的制作成本，节约的费用，同时可快速实现砂箱的结构变换；
 - 下砂箱可以独立使用，上砂箱和下砂箱也可以装配形成砂箱组，即为独立完整的单一砂箱，造型时下砂箱或者砂箱组可以进行翻转、起模等操作，通过不同形式的砂箱满足产品铸造工艺的要求；
 - 砂箱结构可调，操作简便，可以明显减少所需砂箱数量，降低砂箱成本，同时由于砂箱的减少，避免了砂箱的存放、转运。
-