

T/ZPP

团 体 标 准

T/ZPP 164—2025

机械制造 浓密机设备通用技术条件

General specification for mechanical manufacturing thickener equipment

2025 - 07 - 25 发布

2025 - 07 - 31 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 技术要求	2
5 试验方法	6
6 检验规则	6
7 标志、标签和使用说明书	6
8 包装、运输、贮存和随机附件	7

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。

本文件由恒丰泰精密机械股份有限公司提出。

本文件由浙江省品牌建设促进会归口。

本文件起草单位：恒丰泰精密机械股份有限公司、杭州易能控制工程有限公司、杭州蕙利科技有限公司、安徽独角兽智能科技有限公司、北京中经科环质量认证有限公司。

本文件主要起草人：张峰、程心怡、李博达、韩斐迪、杜亚楠、刘浩洋、徐志林、于宁、叶一丹、王宇东、陈晓龙、何苗、朱海双、李旭、王晓文、许南秀、李东旭、孙晓仕、李春艳。

机械制造 浓密机设备通用技术条件

1 范围

本文件规定了浓密机设备机械制造的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和使用说明书、包装、运输、贮存和随机附件。

本文件适用于浓密机设备机械制造。

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 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1720 漆膜划圈试验
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法
- GB 4053（所有部分） 固定式钢梯及平台安全要求
- GB 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 8162 结构用无缝钢管
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10605 中心传动式浓缩机
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求
- GB/T 19418 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南
- GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差
- GB/T 28300 热轧棒材和盘条表面质量等级交货技术条件
- GB/T 35981 冶金设备 焊接吊耳 技术规范
- JB/T 2300 回转支承

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

项目完工资料 **Manufactory data report (MDR)**

指在项目生产和预组装执行过程中所记录的所有数据，它也是产品重要组成部分。

3.2

质量检验计划 **Inspection and Test Plan (ITP)**

质量检验计划，是指以书面的形式对检验工作所涉及的总体和具体的检验活动、程序、资源等做出的规范化安排，以便于指导检验活动，使其有条不紊地进行。

3.3

焊接工艺规程 Welding Procedure Specification (WPS)
焊接工艺规程，为特定焊接结构设定制造条件的书面文件。

3.4

焊接工艺评定报告 Welding procedure qualification record (WPQR)
为验证所拟定的焊件焊接工艺的正确性而进行的试验过程及结果评价。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 浓密机应符合本文件的要求，并按经规定程序批准的技术文件制造。
4.1.2 焊接应根据客户所属地区执行标准执行，不同地区执行标准见表 1 规定。如客户另有需求，按合同执行。

表 1 国内外焊接标准对照表

项目	执行标准			
	GB中国	ISO国际	AS澳大利亚	AWS美国
接头质量等级要求	GB/T 19418	ISO 5817	AS/NZS 1554.1	AWS D1.1/D1.1M
焊接坡口	GB/T 985	ISO 9692-1 ISO 9692-2	AS/NZS 1554.1	AWS D1.1/D1.1M
WPS (焊接工艺规程)	GB/T 19866	ISO 15609-1	AS/NZS 1554.1	AWS D1.1/D1.1M
WPQR (焊接工艺评定试验)	GB/T 19869.1	ISO 15614-1	AS/NZS 1554.1	AWS D1.1/D1.1M
焊工资格	GB/T 15169	EN ISO 9606-1	AS/NZS 1554.1	AWS D1.1/D1.1M
焊接操作工资格	GB/T 19805	EN ISO 14732	AS/NZS 1554.1	AWS D1.1/D1.1M
焊接管理	GB/T 19419	EN ISO 14731	—	—

- 4.1.3 所有零件应检验合格，外购件应有合格证明文件，方可进行装配。
4.1.4 浓密机零部件的焊接质量应符合 GB/T 19418 要求。
4.1.5 浓密机各运转部件应运转灵活，无卡阻现象和异常声响，传动装置不应漏油。
4.1.6 传动装置可采用多级或无极调速以适应不同工况要求。
4.1.7 传动装置回转支承应符合 JB/T 2300 规定。
4.1.8 浓密机轴承部位温升不应超过 35 ℃，最高温度不应超过 70 ℃。
4.1.9 浓密机正常运行时噪声不应超过 82 dB (A)。
4.1.10 浓密机的电控系统应符合下列要求：
——电压稳定、电流稳定，无异常波动；
——传感器反应灵敏，自动控制准确无误，超载时应能及时报警；
——应能实现手动停车、自动和远程集中控制。
4.1.11 浓密机的液压系统应符合以下要求：
——密封性良好，无渗漏现象；
——系统压力稳定，运行平稳。
4.1.12 浓密机裸露的运动部件应具有安全防护罩。
4.1.13 浓密机的部件应根据实际装配需要，配置吊装用吊耳或吊装孔。应符合 GB/T 35981 要求。
4.1.14 浓密机的桥架应设置带有护栏的检修平台，以保证人员安全。
4.1.15 浓密机暴露室外的非加工金属表面应涂装与周围环境、矿浆及相关化学药剂相适应的油漆，漆膜附着力不应低于 GB/T 1720 文件中的 2 级要求。且涂装应均匀，不应有脱漆、剥落、流痕和裂纹等缺陷。
4.1.16 螺栓孔孔径应按表 2 规定执行。

表 2 螺栓规格

螺栓规格	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64
孔径mm	14	18	22	26	33	39	45	51	59	68

4.2 材料要求

- 4.2.1 材料应符合 GB/T 700、GB/T 1591 等文件要求。
- 4.2.2 材料堆放应避免直接接触地面，并采用适当方式避免积水、变形和应力超限。
- 4.2.3 原材料应按照材质、规格、炉批号进行分类存放，不应与酸、碱、盐等对钢材有腐蚀性的材料堆放在一起。
- 4.2.4 材料上应有清晰的入库标记。不锈钢材料应采用无氯无硫记号笔书写，不应使用油漆等有污染性的材料进行标记，不应打钢印。
- 4.2.5 材料表面质量应符合 GB/T 14977 中的 B 类 2 级、GB/T 28300 中的 C 级要求。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。
- 4.2.6 材料应提供材质证明书。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。
- 4.2.7 钢板厚度应符合 GB/T 709 中的 B 类要求。公差应根据客户需求，双方另行约定。
- 4.2.8 轴类应符合 GB/T 699、GB/T 3077 文件要求。
- 4.2.9 调整垫板表面应干净、平整、无毛刺。轴承座调整垫板应使用不锈钢材质。
- 4.2.10 焊接材料应符合焊接工艺文件的要求。焊缝填充金属标称抗拉强度应大于或等于所连接的钢件的抗拉强度。

4.3 主要结构

4.3.1 池体

- 4.3.1.1 池体由辐射梁、池底板、围壁组成。根据池体的连接形式，可分为螺栓连接（栓接型）及现场焊接（焊接型）两种。根据客户要求而定池体类型，池体选型参照本文件 4.3.1.3 执行。
- 4.3.1.2 池体材料按 GB/T 1591 文件执行，应选用 Q355 作为主要使用材料。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。
- 4.3.1.3 不同池体类型应符合以下要求：
- 焊接型池体，根据设计结构的尺寸、运输、施工现场安装条件限制，优化装配工作量和施工难度为目的进行设计分割。
 - 栓接型池体，根据设计结构的尺寸、运输、施工现场安装条件限制，优化装配工作量和施工难度为目的进行设计分割。水平连接围壁法兰间隔应 > 500 mm。
- 4.3.1.4 池体应无渗漏。
- 4.3.1.5 栓接型池体的连接法兰在螺栓连接后，法兰面之间的间隙除在 T 型连接点的 300 mm 范围内，允许间隙为 2 mm 外，其余均应 ≤ 1 mm。用塞尺进行检验。
- 4.3.1.6 产品施工均采用具有合格资质的人员进行焊接。
- 4.3.1.7 角焊缝连接的板材应尽可能的紧密接触，最大间隙不得大于 2 mm。
- 4.3.1.8 焊接现场环境温度较低时，应考虑焊缝区域的预热措施，按适配的 WPS 要求执行。
- 4.3.1.9 焊后焊件要进行打磨去毛刺，去焊渣等清洁工作，保证焊缝和焊件整体的干净整洁。
- 4.3.1.10 焊接结构件尺寸公差应满足表 3。

表 3 尺寸公差参照表

尺寸范围	$0 < L \leq 30$	$30 < L \leq 400$	$400 < L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$2\ 000 < L \leq 4\ 000$	$4\ 000 < L \leq 8\ 000$	$8\ 000 < L \leq 12\ 000$	$12\ 000 < L \leq 16\ 000$	$16\ 000 < L \leq 20\ 000$	$20\ 000 < L$
允许公差	± 1	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16

- 4.3.1.11 如客户有其它特殊要求，按要求或建议方案执行。

4.3.2 底流锥

- 4.3.2.1 底流锥材料按 GB/T 1591 文件执行，应选用 Q355 作为主要材料。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.2.2 材料强度及焊接强度需满足池体满载情况下的载荷要求。

4.3.2.3 与池体的连接法兰间隙应 <1 mm。

4.3.2.4 如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.3 桥架

4.3.3.1 桥架应由桥架主体、平台、栏杆、斜梯组成。可根据跨度大小、运输条件、安装方式进行分段设计和制造。

4.3.3.2 桥架材料按 GB/T 1591 执行，应选用 Q355 作为主要材料。如客户另有需求按合同执行。

4.3.3.3 桥架整体水平方向满载时拱度应不小于 1: 1000。

4.3.3.4 桥架采用分段连接时，法兰连接接触面积不小于 80%，法兰允许的最大间隙 <1 mm。法兰连接面应做摩擦面处理，保证最小滑移系数 $\mu=0.4$ 。接触摩擦面应在图纸显著位置标注相关要求。

4.3.3.5 桥架中的流体管应采用无缝钢管

4.3.3.6 平台、走道、斜梯和直梯材质为 Q235，设计应符合 GB 4053（所有部分）要求，顶标高 $L\geq 1050$ mm，最大支柱间距 $M\leq 1000$ mm。

4.3.3.7 栏杆圆钢现场焊接对接接头应采用外设套管焊接。钢管对接头应采用内设衬套焊接。

4.3.3.8 钢格栅、踏步应采用热镀锌，钢格栅应通过焊接或夹具固定在支撑钢结构件上。踏步应带有防滑护沿，装配一般采用螺栓连接，如客户有特殊要求的，按合同规定执行。

4.3.3.9 平台和走道的所有栏杆底部，应在栏杆下部内侧安装踢脚板，厚度 ≥ 6 mm，高度大于等于 100 mm，与钢格栅上平面之间间隙小于等于 10 mm。

4.3.3.10 受震动影响区域的钢格栅固定，应根据图纸设计规定，采用焊接方式，固定到支撑钢结构上。可移动钢格栅，应采用锁紧螺母固定，并在每次拆卸后更换新的锁紧螺母。

4.3.3.11 栏杆、踢脚板的螺栓连接应用 4.8 级及以上。其它部位螺栓连接应选用 8.8 级及以上。

4.3.3.12 如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.4 传动装置、控制柜

4.3.4.1 传动装置与控制柜应配合安装在桥架上。

4.3.4.2 传动装置底座材料按 GB/T 1591 文件执行，应选用 Q355 作为主要材料。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.4.3 传动装置上下运动时应平顺、无卡顿。

4.3.4.4 传动装置四周应设有安全防护网，高度不应低于 1.5m。

4.3.4.5 控制柜应有漏电、应急等安全防护装置

4.3.4.6 控制柜应安装在安全位置且便于操作。

4.3.4.7 如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.5 耙架、中心立柱

4.3.5.1 耙架与中心立柱材料按 GB/T 1591 文件执行，应选用 Q355 作为主要材料，钢管材质按 GB/T 8162 文件执行，如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.5.2 耙臂分为直耙式和曲耙式两种结构形式，根据实际工况需要选用。

4.3.5.3 刮板与耙臂的连接型式分为焊接和螺栓连接两种。

4.3.5.4 耙臂与中心立柱装配后的斜度与辐射梁斜度相同，耙架刮板与池底间距应 ≥ 100 mm；长耙臂与围壁的距离 ≥ 200 mm；短耙臂与长耙臂的长度比例为 1: 1.5。

4.3.5.5 中心立柱直线度 ≤ 3 mm，圆度 ≤ 1 mm。上下法兰面平行度 ≤ 0.2 mm，垂直度 ≤ 0.5 mm。

4.3.6 布料筒、给矿管

4.3.6.1 布料筒及给矿管根据设计结构的尺寸、运输、施工现场安装条件限制，优化装配工作量和施工难度为目的进行设计分割，应采用螺栓连接。连接法兰最大间隙 ≤ 1 mm，连接法兰间隔距离应 > 500 mm。

4.3.6.2 布料筒与给矿管材料按 GB/T 1591 和 GB/T 8162 文件执行，应选用 Q355 和 20#作为主要材料。如客户另有需求，按合同规定执行。

4.3.6.3 布料筒的进料口内部区域及给矿管内部应根据矿浆成份采用粘贴橡胶或铺设耐磨陶瓷。

4.3.6.4 如客户另有需求，按合同规定执行。

4.3.7 立柱

4.3.7.1 立柱单件立柱结构由主立柱、柱脚板、柱顶法兰、连接板组焊而成，主立柱一般为H钢，柱脚板、柱顶法兰、连接板为钢板，材料按 GB/T 1591 文件执行，应选用 Q355 作为主要材料。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.7.2 单件立柱连接形式，通过水平拉撑及斜拉撑形成整体立柱框架。水平拉撑一般选用角钢、槽钢，材料按 GB/T 1591 文件执行，应选用 Q355 作为主要材料。斜拉撑一般选用钢管，材质按 GB/T8162 文件执行，应选用 20#材料。如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

4.3.7.3 立柱制作公差按表 4 规定。

表 4 立柱制作公差参照表

尺寸范围	0<L≤9 000	9 000<L
长度公差	±2	±3
直线度公差	长度/1 000	

4.4 焊接

4.4.1 WPS（焊接工艺规程）、WPQR（焊接工艺评定报告）、接头质量等级要求、焊接坡口、焊工资格、焊接操作工资格、焊接管理按 4.1.2 规定，如客户另有要求，按合同规定执行。

4.4.2 无损检测应按表 5 规定，如客户有其它特殊要求，按合同规定执行。

表 5 无损检测标准

项目	GB		ISO		AWS	
	试验标准	验收标准	试验标准	验收标准	试验标准	验收标准
焊缝目视检验	GB/T 32259	GB/T 19418	ISO 17637	ISO 5817	AWS D1.1	ASTM D1.1
焊缝磁粉检验	GB/T 26951	GB/T 26952	ISO 17638	ISO 23278	ASTM E709	ASTM D1.1
焊缝渗透检验	GB/T 18851	GB/T 26953	ISO 3452	ISO 23277	ASTM E165	ASTM D1.1
焊缝超声检验	GB/T 29711	GB/T 29712	ISO 17640	ISO 11666	ASTM D1.1	ASTM D1.1
	GB/T 11345		ISO 23279			
焊缝射线检验	GB/T 3323	GB/T 3323	ISO 17636	ISO 10675-1	ASTM D1.1	ASTM D1.1

4.5 材料拼接

4.5.1 型材拼接长度要求

H钢、T型钢、工字钢、槽钢、角钢、圆钢、钢管等型材拼接长度按表6规定。

表 6 型材拼接对照表

型材长度L (mm)	拼接口数量 (道)	备注
L≤3 000	1	最小拼接长度为1.5倍型材截面高度，且不小于600 mm。
3 000<L≤6 000	2	
6 000<L≤12 000	3	
注：拼接口位置应避免与其它结构的焊缝重合，间距至少错开50 mm。		

4.5.2 型材拼接焊接要求

4.5.2.1 拼接焊缝要求全熔透焊接。厚度≤6 mm 的加强焊前检查，焊后做 MT（磁粉检测）。厚度>6 mm 焊后做 MT（磁粉检测）和 UT（超声波检测）。

4.5.2.2 用于非流体的钢管对接接头采用内设衬套，焊缝全熔透处理。

4.5.3 板材拼接要求

4.5.3.1 不等厚钢板拼接。板厚差>3 mm 的要求有斜边过渡，以外侧对齐，斜边长度为 4 (D-d)。

4.5.3.2 钢板拼接不允许出现十字焊缝，同向焊道间距至少错开 $D=300$ mm。拼接口位置应避免与其它结构的焊缝重合，间距至少错开 50 mm。

4.5.3.3 拼接焊缝要求全融透焊接，厚度 ≤ 6 mm 加强焊前检查，焊后做 MT（磁粉检测）。厚度 > 6 mm 焊后做 MT（磁粉检测）和 UT（超声波检测）。

4.6 公差

4.6.1 焊接钢结构件尺寸应符合以下要求：

- 焊接钢结构的一般线性尺寸公差应符合 GB/T 19804 中 B 级的要求；
- 焊接钢结构的一般角度尺寸公差应符合 GB/T 19804 中 B 级的要求；
- 焊接钢结构的直线度、平面度和平行度公差应符合 GB/T 19804 中 F 级的要求。

4.6.2 机加工零件应符合以下要求：

- 线性尺寸未注公差应符合 GB/T 1804 中的 m 级要求；
- 角度尺寸未注公差应符合 GB/T 1804 中的 m 级要求；
- 未注公差应符合 GB/T 1804 中的 k 级要求。

5 试验方法

5.1 浓密机轴承部位的温升和最高温度按 GB/T 10605 文件的规定的方法检验。

5.2 浓密机正常运转时按 GB/T 3768 规定的矩形六面体法检测噪声。

5.3 涂漆外观质量目测检验，漆膜厚度用电磁式膜厚计测量，漆膜附着力按照 GB/T 1720 标准规定的方法检验。

6 检验规则

6.1 检验分类

浓密机的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

浓密机须检验合格后方可出厂，出厂应附有证明产品质量合格的文件。

6.3 型式试验

6.3.1 有下列情况之一时，浓密机应进行型式试验：

- 新产品试制或老产品转厂生产；
- 正式生产后，产品结构、材料或工艺有较大改动，可能影响产品性能的；
- 产品停产一年以上，恢复生产；
- 正常生产的产品，每三年进行一次检验；
- 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异；
- 国家质量监督检验机构提出型式检验要求。

6.3.2 型式检验项目包含本文件技术要求全部项目。

6.4 判定规则

6.4.1 出厂检验应按本文件要求进行检验。当所检验的项目均通过，则认为出厂检验合格。否则，应采取措施加以改进，重新检验直至全部项目合格。

6.4.2 型式检验如有不合格项目时，则抽取加倍数量的样品。对不合格项目进行复检，如复检合格，判该批产品检验合格，如复检仍有任何一项不符合要求时，则判该批产品型式检验不合格。

7 标志、标签和使用说明书

7.1 每一台浓密机均应在明显的位置安装产品标识牌。标牌应符合 GB/T 13306 规定，并标明下列内容：

- 产品名称及型号；

- 主要技术参数；
- 出厂编号和制造日期。

7.2 浓密机的使用说明书应符合 GB/T 9969 文件规定。

7.3 浓密机的包装标志应符合 GB/T 191 和 GB 6388 文件规定，并标明下列内容：

- 收货地、收货单位或客户名称、收货方联系方式；
- 发货地、发货单位、发货方联系方式；
- 产品部件名称与标识号；
- 毛重、净重、箱号、件数及外形尺寸；
- 起吊作业标志和储运图示标志。

8 包装、运输、贮存和随机附件

8.1 包装

8.1.1 浓密机的包装应符合 GB/T 13384 文件规定，应符合水路和陆路运输的要求。

8.1.2 浓密机的控制柜、液压站、散装零部件、紧固件和易损件应用封闭箱包装，并应在箱内固定牢固。其余部件可裸装或捆扎。

8.1.3 包装箱应通风防雨，箱内零件应分类做好标签标识。裸装件应在明显位置上打标签，其中外漏金属加工表面和封闭箱中的零件应保证在运输和贮存中不受损伤和腐蚀。油孔提前做好防护应防止异物进入。

8.1.4 因运输而拆卸的钢构件，应当做好构件标识，便于现场重新组装。

8.2 贮存

贮存应符合下列要求：

- 捆扎件、裸装件、不允许码放，封箱件码放最高不超过 2 米；
- 电器部件、紧固件防锈油，油孔提前做好防护应防止异物线入；
- 电器部件、紧固件和易损件应用封闭箱包装，并应在箱内固定牢固，宜库房存放。

8.3 随机附件

浓密机应随机附带下列技术文件：

- 产品质量合格证明文件；
- 产品使用说明书；
- 装箱清单和发货清单明细；总图、安装图、电控和液压系统原理图。