

TMAC

团体标准

T/TMAC xxx-2022

立式厂拌稳定土搅拌机

Vertical stabilized soil mixer

(征求意见稿)

xxx-xxx-xx 发布

xxx-xx-xx 实施

中国技术市场协会

发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本标准著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本标准。第三方机构依据本标准开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市丰台区万丰路 68 号银座和谐广场 1101B

邮政编码：100036

电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn

电子信箱：136162004@qq.com

目 录

前 言.....	1
引 言.....	2
1. 范围.....	3
2. 规范性引用文件.....	3
3. 术语和定义.....	3
5. 技术要求.....	6
6. 试验方法.....	9
7 检验规则.....	13
8. 标志、包装、运输和储存.....	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作规则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本标准中的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国技术市场协会交通运输委员会提出。

本标准由中国技术市场协会归口。

本标准主编单位：潍坊市路通机械电子有限公司、北京市道路工程质量监督站、山东高速淄临高速公路有限公司、山东恒建工程监理咨询有限公司、山东东方路桥建设有限公司、山东省路桥集团有限公司。

引 言

本标准旨在通过优化搅拌机叶片的材质、形状、尺寸、数量等技术参数，结合所研发的多头螺旋分料器、环形喷水装置等核心装置，在大大提高稳定土搅拌均匀性的同时，还可有效降低搅拌过程中烟尘排放量，更好服务于“交通强国”及“碳达峰、碳中和”战略的顺利实施。

编制组在深入调研并听取设备制造、工程施工方意见基础上，开展了深入系统的研究，在此基础上，编制本标准。

《立式厂拌稳定土搅拌机》分为八部分：范围，规范性引用文件，术语和定义，分类和结构，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和储存要求。

立式厂拌稳定土搅拌机

1. 范围

本标准规定了道路施工与养护机械设备立式稳定土搅拌机的术语, 定义, 分类和结构, 技术要求, 试验方法, 检验规则, 标志、包装、运输和储存要求。

本标准适用于立式稳定土搅拌机的生产、检验和使用。

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(包括所有的修订单)适用于本文件。

GB/T 7920.10 道路施工与养护设备 稳定土拌合机 术语和商业规格 (GB/T 7920.10-2006, ISO 15688:2003, MOD)

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

JB/T 10956 稳定土厂拌设备

GB/T 16710.2 工程机械 定置试验条件下机外辐射噪声的测定

GB/T 21153 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度 (GB/T 21153-2007, GB/T 21153-2007, ISO 9248:1992, MOD)

JB/T 13065-2017 可靠性考核通则

JB/T5000.3 重型机械通用技术条件第3部分: 焊接件

JB/T5000.4 重型机械通用技术条件第4部分: 铸铁件

JB/T5000.6 重型机械通用技术条件第6部分: 铸钢件

JB/T5000.11 重型机械通用技术条件第11部分: 配管

GB 5226.1 机械安全 机械电气设备 第1部分: 通用技术条件

JB/T 5945 工程机械 装配通用技术条件

JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件

部分引用标准未注明

3. 术语和定义

3.0.1 GB/T 7920.10 规定的术语和定义适用于本标准。

3.0.2 立式厂拌稳定土搅拌机 (vertical stabilized soil mixer)

原材料由搅拌机顶部加入, 依靠自重下落过程中经由分料器预混之后进入搅拌器, 再经

叶片扩散混合完成搅拌，并由底部卸出的搅拌设备。

3.0.3 搅拌时间 mixing time

从搅拌物料上料结束到搅拌物料搅拌结束之间的时间。

注：搅拌时间的单位为秒(s)。

3.0.4 出料时间 discharging time

从出料开始到出料结束的持续时间。

注：出料时间的单位为秒(s)。

3.0.5 搅拌速度 stirring speed

搅拌叶片绕其搅拌轴的旋转速度，单位为转每分(rpm)。

4. 分类和结构

4.0.1 立式稳定土搅拌机只有一种类型。

4.0.2 立式稳定土搅拌机由入料口、分料器、供水系统、搅拌系统、出料口、底座、电器控制和清扫系统等部分组成。

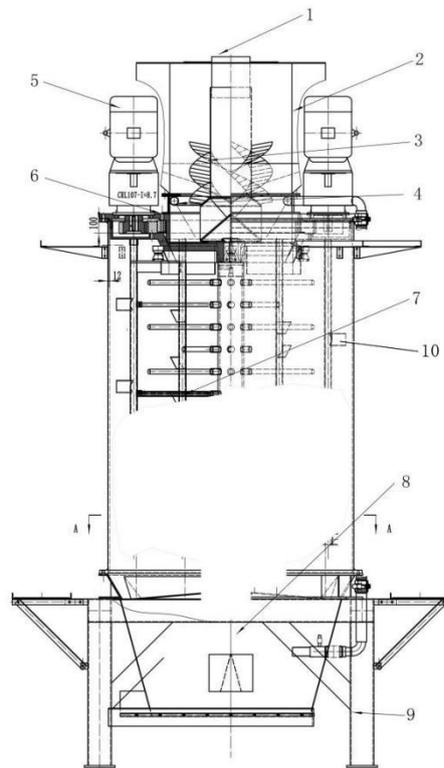


图 4.1 立式稳定土搅拌机组成和结构示意图

说明：

- | | |
|-----------|----------|
| 1——粉料入料口 | 2——骨料入料口 |
| 3——分料器 | 4——供水系统 |
| 5——电气控制系统 | 6——润滑点 |
| 7——搅拌系统 | 8——成品出料口 |
| 9——底座 | 10——清扫系统 |

5. 技术要求

5.1 外观

5.1.1 拌和机外露表面应作防锈处理，油漆表面应光滑，色调一致，铸件和焊接件表面应平整，不应有毛刺、留边和砂眼等缺陷，应符合 JB/T5000.3、JB/T5000.4、JB/T5000.6 的有关规定。

5.1.2 传动系统外露部分应有防护措施，应符合 JB/T5000.11 的有关规定。

5.1.3 铸件和焊接件表面应平整，不应有毛刺、留边和砂眼等缺陷。

5.1.4 设备应在明显位置固定产品的标志牌，标志牌应包括产品型号、名称、主要技术参数、出厂日期、出厂编号、制造厂名。

5.1.5 标准件、配套件均应符合相关国家标准、行业标准的规定。

5.1.6 搅拌机的电气控制箱内各器件应排列整齐，连接牢固，走线分明，绝缘可靠；电气箱应具有防水、防震、防尘措施，且应有接地装置。

5.1.7 制造厂生产的同一型号产品，其零部件应具有互换性。

5.2 性能要求

5.2.1 稳拌机拌和稳定土的质量应符合 JTJ034 的有关规定。

5.2.2 搅拌机的噪声应符合 JB/T 10956 的有关规定。

5.2.3 搅拌机的可靠性试验工作时间不少于 300h，可靠性试验时的首次故障前工作时间不少于 100h，平均无故障工作时间不少于 200h，可靠性评价按照 JB/T 13065 的有关规定实施。

5.2.4 空载运转时，搅拌机应运转正常，拌合室应运转正常，稳固无晃动，减速机和电机应无异常声响。

5.2.5 搅拌机工作时应具有良好的稳定性，且应具备防尘设施，搅拌时无粉尘污染。

5.2.6 搅拌机应设有起吊位置和起吊标志。

5.2.7 搅拌机的外形尺寸应符合公路、铁路等运输的有关规定。

5.3 运转安全性

5.3.1 操作简单，安全可靠。

5.3.2 搅拌机运转时各部位应无异常声音。

5.3.3 拌和叶片弯度方向与搅拌器回转方向相同。

5.3.4 各部位连接螺栓不得有松动。

5.3.5 各传动部件应设有防护罩，防护罩应符合 JB/T3249 的有关规定。

5.3.6 搅拌机接线箱处应设置带钥匙的安全开关。

5.3.7 电气控制系统应安全可靠，电气控制箱应具备防水、防振和防尘措施，安装牢固、走线分明，绝缘可靠。箱体接地保护应可靠，线间和线对地绝缘电阻值应大于 $2M\Omega$ 。

5.3.8 搅拌机旋转方向应有明显标志。

5.3.9 搅拌机存在安全隐患部位，其附近要求粘贴相应安全标识。

5.3.10 搅拌机应在以下条件下正常工作：

—— $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内；

—— I 级~IV 级的土壤；

——海拔高度不大于 1000m。

5.4 入料口

5.4.1 骨料入料口与水泥、石灰等粉料入料口分开，入料时骨料覆盖粉料。

5.4.2 组装完成后，主轴旋转过程中，粉料入料口管壁与分料器中间立管壁周边间隙不小于 5mm。

5.5 分料器

5.5.1 组装完成回转测试分料器中间立管回转过程中管壁偏离中心线不大于 4mm。

5.6 供水系统

5.6.1 骨料表面能达到喷水均匀。

5.6.2 洒水装置应能满足生产需要的供水量，管路不得漏水。

5.6.3 管路连接应可靠，并应具有防锈措施。

5.7 润滑点

5.7.1 位置设计合理，方便注油。

5.8 搅拌系统

5.8.1 焊接件检查应符合 JB/T 5943 的有关规定。

5.8.2 应预留检修口。

5.8.3 拌和叶片搅拌转速合理，确保生产出的成品料达到要求。

5.8.4 装配件符合 JB/T 5945 的有关要求。

5.8.5 工作时，搅拌筒不能有溢料现象。

5.9 成品料出料口

5.9.1 出料口配倒料橡胶板。

5.9.2 有环保要求需配备专用除尘设备。

5.9.3 出料口出料应顺畅，无堵料现象

5.10 底座

5.10.1 设置操作平台，便于检修。

5.10.2 底座稳固。

5.11 电器控制

5.11.1 电器控制部分应满足拌和机设备的各种技术要求，操作简单，功能扩展方便。设备应具备漏电保护装置

5.11.2 电气系统应符合 GB 5226.1 的有关规定。

5.11.3 电气装置应安全可靠。

5.12 可靠性

5.12.1 搅拌机经过 40 个工作周期模拟试验后，其传动系统应运转灵活，无异常声响。

5.12.2 搅拌叶片和侧向刮板经调整或更换后，搅拌机工作应正常可靠。

5.12.3 搅拌机的累计无故障工作时间应不小于 300h。

6. 试验方法

6.1 环境条件

6.1.1 选择稳定土拌合厂或能满足供料条件的适宜场地。

6.1.2 性能试验可结合产品验收时执行。

6.1.3 试验时天气应为晴天或阴天，风速不超过 3 m/s。

6.1.4 应为平整、坚实的干硬性地面，在样机最大外形尺寸范围内，地面各向坡度应不大于 0.5%，平面度要求不大于 3mm/m²。

6.2 试验仪器和器具

6.2.1 试验用的仪器、量具应经国家法定计量检定机构检定，且在其检定有效期内方可使用。

6.2.2 各种直接测量参数，若无特殊说明，均取三次测量的平均值。测量精度应符合 GB/T 21153 的有关规定。

6.2.3 试验仪器包括：

1) 秤：

——最小称量值 50kg，感量 50g 的秤，1 台；

——最大称量值为相应额定容量时加水量的秤，1 台；

——最大称量值为相应出料质量的秤，1 台；

2) 秒表，1 块；

3) 钢直尺，2 把；

4) 打气筒，1 个；

5) 抹刀或刮刀，1 把；

6) 容积大于 10L 干净不吸水的容器，1 个；

7) 毛巾，10 条；

8) 钢垫板：厚 5mm~10mm，径不小于 500mm 或边长不小于 500mm，1 块；

9) 声级计；

10) 风速仪；

11) 点温计；

12) 电流表、电压表；

13) 混凝土压力试验机；

14) 其他辅助专用仪器(如用于计数和监测的仪表等)。

6.3 立式稳定土搅拌机的检测

6.3.1 外观

通过目测手感，应符合本标准 6.1 的规定。

6.3.2 运转安全性

通过目测和视听，无异常声音；采用手工操作，操作符合本标准 6.3 的规定。

6.3.3 入料口

通过目测，检测结果应符合本标准 6.4 的规定。

6.3.4 分料及供水

通过成品料搅拌均匀度，检测结果应符合 6.5 及 6.6 的要求。

6.3.5 出料口

出料顺畅，侧壁不能堵料。

6.4 拌合功率

6.4.1 拌合功率试验应在标准工况额定载荷稳定运转情况下，用电功率参数测量仪测量搅拌电动机的有功功率、视在功率、功率因数。

6.4.2 连续测定三次，试验间隔时间应不少于 5min。

6.5 生产率试验

6.5.1 在标准工况额定载荷稳定运转情况下，在搅拌机出料口处接料，用秒表计时，每次接料时间不少于 1min，试验次数不少于三次，两次试验间隔应不少于 5min。

6.5.2 条件不许可时，允许在成品贮仓出料口处接料，但需待样机运转正常、生成稳定后开始接料。生产率与拌和功率在同一工况下测定，以便确定该生产率下的拌和功率。

6.6 电气系统测试

6.6.1 机架绝缘电阻的测定应符合以下要求

6.6.1.1 切断电源，将机架的任一金属部位、电动机定子绕组引出线分别用导线与绝缘电阻表连接，摇动绝缘电阻表摇把，此时绝缘电阻表的指针开始转动，摇至绝缘电阻表指针不再转动时，其指示读数为所测绝缘电阻值。

6.6.1.2 切断电源，将机架的任一金属部位、机身上电源开关的接线柱分别用导线与绝缘电阻表连接，摇动绝缘电阻表摇把，此时绝缘电阻表的指针开始转动，摇至绝缘电阻表指针不再转动时，其指示读数为所测绝缘电阻值。

6.6.2 接地电阻测试应符合以下要求：

将接地电阻测试仪的辅助接地棒以距厂拌设备接地装置间隔 5m-10m 处打入地下，按接地

电阻仪的使用说明书连接测试线，直接测量接地电阻值。

6.7 安全环保试验

6.7.1 噪声测定

噪声测定按 GB/T 10956 的有关规定进行。

6.7.2 排气污染物排放的试验

排气污染物排放试验按 GB 20891 的有关规定进行。

6.8 可靠性试验

6.8.1 试验条件

气温不低于 5℃，试验应在无雨天气进行。

6.8.2 试验方法

6.8.2.1 可靠性试验时间应符合下列要求：

- 1) 作业时间：样机作业时间的累计值。单次计时从稳拌机拌和开始，到停机为止；
- 2) 故障时间：故障时间的累计值。单次计时从故障发生开始到故障排除、并确定样机可正常运转为止。其中包括查找、分析、处理、修整、调试等时间，用于非排除故障时间不计；
- 3) 维修保养时间：按使用说明书规定进行的技术性例行保养时间的累计值。单次计时在养护工作开始到结束为止。

6.8.2.2 循环作业及试验记录应符合下列要求：

- 1) 可靠性试验采取连续循环作业的方式进行，平均每日不少于一个工作班，每工作班累计作业时间不少于 6h；
- 2) 稳拌机每连续工作 2h 后，允许停 15min；每工作班累计工作 4h 后，允许停机 30min，在此停机时间内，允许给样机加油或按使用说明书的规定进行例行维护保养；
- 3) 以 50 h 为周期，测定一次减速机箱的温度；
- 4) 在试验过程中发生故障时，应及时排除故障，不允许带故障作业；
- 5) 可靠性试验应做好每班的试验记录，可靠性试验情况及班次记录记入表 4；
- 6) 在进行可靠性试验过程中，试验人员应注意观察样机各部位是否有异常现象或故障，可靠性试验过程中故障原始记录记入表 A. 19。

6.8.2.3 故障判定应符合以下要求：

- 1) 在可靠性试验中由于稳拌机自身潜在因素和固有缺陷所致的故障，计为可靠性考核故障；
- 2) 由外界原因或操作人员违反操作规程而导致的故障，不计为可靠性考核故障；

3) 试验过程中同时发生两个以上的故障时, 若故障之间有直接联系, 按其中最严重的故障类别记录, 若无直接联系则分别记录。

6.8.2.4 故障应按如下方法分类:

稳拌机在可靠性试验期间发生的故障, 按其对人体安全、零部件损坏程度、功能降低程度及修复的难易等因素分为致命故障、严重故障、一般故障、轻度故障四类。

6.8.3 可靠性试验数据的计算

6.8.3.1 首次故障前工作时间

可靠性试验中样机在规定的使用条件下首次出现当量故障 N 为 1 或大于 1 的工作时间。

6.8.3.2 平均无故障工作时间按式 (1) 计算:

$$MTBF = \frac{T}{N} = \frac{\sum t_i}{\sum \varepsilon_i \times n_i} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

MTBF——平均无故障工作时间, 单位为小时 (h);

T——累计作业时间, 单位为小时 (h);

t_i ——单次作业时间, 单位为小时 (h);

N——当量故障次数;

ε_i ——i 类故障的危害系数;

n_i ——i 类故障次数。

注: 当 N=0 或 N<1 时, 令 N=1, 在试验报告中予以说明。

6.8.3.3 可靠度按式 (2) 计算:

$$R = \frac{T}{T + T_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

R——可靠度, %。

T_1 ——累计故障时间, 单位为小时 (h)。

6.8.3.4 试验结果

试验结果记入表 A. 1。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分型式检验和出厂检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台拌和机均应按照表 1 规定的项目进行出厂检验。

7.2.2 出厂检验的内容全部合格时,判定该产品为合格;否则判为不合格。

7.2.3 对于出厂检验,出厂检验的全部项目应达到相应的技术要求,任一项不合格,则判定出厂检验不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 产品有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 1) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 2) 产品停产 3 年及 3 年以上者;
- 3) 产品的结构或材料有重大改变,可能影响产品性能时;
- 4) 国家质量技术监督机构提出要求时。

7.3.2 型式检验的内容包括第 6 章的全部要求。

7.3.3 供性能试验或可靠性试验的样机,应从近一年内生产的产品中随机抽取,样本为 1 台。并做好记录和封存。

7.3.4 对于型式检验,当批量不大于 10 个时,抽取 1 个;批量大于 10 个时,抽取该批的 10%,但不少于 2 个。若有任一项不合格加倍抽取,仍有任一项不合格的,判定该批产品不合格。

7.4 检验项目和要求

表 8.1 检验项目和要求

序号	项 目	型式试验	出厂检验	技术要求	试验方法
1	外观	+	+	6.1	7.3.1
2	运转安全性	+	+	6.2	7.3.2
3	入料口	+	+	6.3	7.3.3
4	搅拌速度	+	+	6.7	7.3.4
5	分料及供水	+	-	6.4、6.5	7.3.5
6	出料口	+	+	6.8	7.3.6

注：“+”为需要检验项目，“-”为不检验项目

8. 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 每台立式稳定土搅拌机应在显著位置固定产品铭牌，铭牌上字迹要清晰，产品铭牌的内容应包括：

- 1) 产品名称、型号；
- 2) 额定产量；
- 3) 主电机功率；
- 4) 整机质量；
- 5) 外形尺寸；
- 6) 出厂日期及编号；
- 7) 制造厂名称。

8.2 包装

8.2.1 搅拌机出厂一般不装箱，凡活动的零部件应可靠地固定或放置在机体的适当位置。随机工具、易损备件及随机文件应放置在能防雨、防水的工具箱内，并加锁。

8.2.2 搅拌机出厂时，供水系统不应留有余水。

8.2.3 包装强度应确保设备在运输搬运过程中不受损坏。

8.2.4 搅拌机出厂时应附有下列文件：

- 1) 产品使用说明书；
- 2) 易损件图册；
- 3) 随机工具及备件清单；
- 4) 动力及其他配套件制造单位所提供的技术文件；
- 5) 产品合格证。

8.3 运输

8.3.1 采用整机运输时，应利用车、船运输，运输时应可靠固定。

8.3.2 应符合水、陆路运输及装载的要求，运输时要安放牢固。

8.4 贮存

8.4.1 应存放在通风、干燥的场所。

8.4.2 长期存放时，需防锈的表面和各润滑点，均清理干净，分别涂以防锈油和注入润滑油，存放前将气和水放净。每隔三个月定期检查存放情况。

附录 A

表 A.1 可靠性试验情况及试验班次记录

样机型号_____ 试验日期_____

试验地点_____ 试验人员_____

试验日期			气候	气温 /℃	作业 内容	作业 时间 /h	累计 作业 时间 /h	维修保养			故障			故障 初步 分析	备注
月	日	上午 下午						内容	时间 /h	人数 /人	内容及修 理情 况	修理 时间 /h	参加 修理 人数 /人		

表 A.2 可靠性试验报告

样机型号_____ 试验起止日期_____

出厂编号_____ 数据整理人员_____

项 目	可靠性试验数据
试验班次	
累计作业时间/h	
累计故障时间/h	
累计拌和混合料/t	
折算故障次数/次	
首次故障前工作时间/h	
平均无故障工作时间/h	
可靠度%	
备注	