

中华人民共和国水利行业标准

SL 242—2009
代替 SL/T 242—1999

周期式混凝土搅拌楼(站)

Concrete batching plant

2009-06-10 发布

2009-09-10 实施



中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部
关于批准发布水利行业标准的公告

2009 年第 20 号

中华人民共和国水利部批准《周期式混凝土搅拌楼（站）》（SL 242—2009）标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标 准 名 称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	周期式混凝土搅拌楼（站）	SL 242—2009	SL/T 242—1999	2009.06.10	2009.09.10

二〇〇九年六月十日

目 次

前言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类与型号 3

5 技术要求 5

6 检验规则 11

7 试验方法 12

8 标志、包装、运输与储存 13

附录 A （资料性附录）混凝土搅拌楼（站）骨料级配及允许骨料最大粒径 15

附录 B （资料性附录）接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算 16

附录 C （资料性附录）混凝土搅拌机每小时计算循环次数 18

前 言

水利行业标准 SL/T 242—1999《周期式混凝土搅拌楼（站）》于 1999 年首次发布、实施，至今已 10 年。近年来，我国水利、水电施工机械在科研、设计、制造、安装和运行等方面的技术水平都有快速的发展，混凝土坝型和混凝土种类不断增多，混凝土搅拌楼（站）总体技术水平也有着十分明显的进步，水电工程中使用大容量双卧轴强制式混凝土搅拌机越来越多；随着我国桥梁、码头建设工程的不断增长，船载混凝土搅拌站的需求量也不断增加，技术水平和要求也迅速提高。原标准已不能满足这些新技术的需求。

本次修订在总结以往经验的基础上，参考最新的美国混凝土工厂标准 CPMB 100—00 和 CPMB 100M—00，吸收各方面技术发展的特点，以促进混凝土搅拌楼（站）的质量全面提高。

本标准修订的主要内容为：

——扩大了标准的适用范围，不仅适用于水利水电工程，而且适用于各类陆地生产预拌混凝土的周期式混凝土搅拌楼（站）及水上生产预拌混凝土的船载混凝土搅拌站。

——增加了“周期式混凝土搅拌楼（站）”、“碾压混凝土”、“预冷混凝土”、“预热混凝土”等的定义。

——对主参数系列作了扩充。

——增删、修改了技术要求的部分条款。

——修改了附录 A 混凝土搅拌楼（站）骨料级配及允许骨料最大粒径，扩充了相应内容。

——增加了附录 B 接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准所替代标准的历次版本为：

SL/T 242—1999

本标准批准部门：中华人民共和国水利部。

本标准主持机构：水利部综合事业局。

本标准解释单位：水利部产品质量标准研究所。

本标准主编单位：水利部产品质量标准研究所、杭州江河机电装备工程有限公司。

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社。

本标准主要起草人：徐晓立、林光辉、蒋超、吴燕明、方勇、冯新红、俞勤泰、王新民。

本标准审查会议技术负责人：龙慧文。

本标准体例格式审查人：乐枚。

周期式混凝土搅拌楼（站）

1 范围

本标准规定了周期式混凝土搅拌楼（站）的分类、技术要求、检验规则、试验方法及标志、包装、运输、储存等。

本标准适用于生产率为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 及以上的、生产预拌混凝土的周期式混凝土搅拌楼（站）及船载混凝土搅拌站。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB 3096—2008 声环境质量标准

GB 7251.3—2006 低压成套开关设备和控制设备 第三部分：对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备—配电板的特殊要求

GB 7251.4—2006 低压成套开关设备和控制设备 第四部分：对建筑工地用成套设备（ACS）的特殊要求

GB/T 7551—1997 称重传感器

GB/T 7935—2005 液压元件通用技术条件

GB/T 9142—2000 混凝土搅拌机

GB/T 13277 一般用压缩空气质量等级

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14249.2—1993 电子衡器通用技术条件

GB/T 14250—1993 衡器术语

GB/T 14902—2003 预拌混凝土

GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50017—2003 钢结构设计规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50205—2001 钢结构工程施工质量验收规范

CB 1339—1998 舰船电气设备的基本技术要求

DL/T 456—2005 混凝土搅拌楼用搅拌机

DL/T 5112—2000 水工碾压混凝土施工规范

DL/T 5144—2001 水工混凝土施工规范

JB/T 4735—1997 钢制焊接压力容器

JGJ/T 16—2008 民用建筑电气设计规范

JGJ 3—2002 高层建筑混凝土结构技术规程

JJG 99—2006 砝码检定规程

SL 352—2006 水工混凝土试验规程

3 术语和定义

3.1

周期式混凝土搅拌楼（站） concrete batching plant

指由供料、储料、配料、搅拌、出料、控制等系统及结构部件组成，用于周期式生产预拌混凝土的成套设备。

3.2

预拌混凝土 ready-mixed concrete

指由骨料（砂、石）、胶凝材料（水泥、粉煤灰）、水及根据需要掺入的外加剂和掺合料等组分按一定比例，经计量、拌制后，采用运输设备在规定的时间内运至使用地点的混凝土拌和物。

3.3

碾压混凝土 roller compacted concrete

又称为 RCC 混凝土，是坍落度接近于零的干硬性混凝土。其配比中水和水泥的用量较少。通常用于混凝土薄层通仓浇筑，用碾压设备往返碾压密实。

3.4

预冷混凝土 precooling concrete

指根据工程的需要和浇筑现场的环境温度，通过预先降低某些组分的温度（水可以片冰的形式加入），并采取可靠的保温措施，使搅拌后出机口温度达到预定要求的预拌混凝土。通常采取的措施有：风冷骨料、用冷水搅拌和加片冰搅拌。

3.5

预热混凝土 preheating concrete

指根据工程的需要和浇筑现场的环境温度，通过预先加热某些组分，并采取可靠的保温措施，使搅拌后出机口温度达到预定要求的预拌混凝土。

3.6

标定试验工况 standardized test condition

混凝土搅拌楼（站）满足下列规定的生产工况定义为标定试验工况：

- a) 混凝土各组成材料料源充足，成品出料及时，混凝土搅拌楼（站）连续生产；
- b) 每一盘次搅拌的混凝土量（以捣实后体积计）应为混凝土搅拌机（以下简称搅拌机）的公称容量；
- c) 混凝土配合比持续不变；
- d) 混凝土骨料级配应符合搅拌机允许骨料最大粒径要求；
- e) 预拌混凝土坍落度，用自落式搅拌机时应为 30～70mm，用强制式搅拌机时应为 10～70mm；
- f) 骨料不预冷、不预热，搅拌时不加影响搅拌时间的掺合料或添加剂，不加片冰，不进行干搅拌；
- g) 供给混凝土搅拌楼（站）的电压、水压、气压保持稳定；
- h) 产出的混凝土质量持续稳定，满足预定质量指标。

3.7

额定生产率 rated output

在标定试验工况下，混凝土搅拌楼（站）每小时生产出的匀质预拌混凝土量（以捣实后体积 m^3 计），称为混凝土搅拌楼（站）的额定生产率。单位为 m^3/h 。

3.8

骨料 aggregate

即岩石颗粒，是预拌混凝土的组成部分。按来源分为天然骨料和人工骨料。按粒径的大小分为细骨料（砂）和粗骨料（石）。细骨料包括细砂（S2：粒径 2.5mm 以下）和粗砂（S1：粒径 2.5~5mm）；粗骨料包括小石（G4：粒径 5~20mm）、中石（G3：粒径 20~40mm）、大石（G2：粒径 40~80mm）和特大石（G1：粒径 80~150mm）。

3.9

粉料 powdery material

指粉状物料，包括胶凝材料（水泥、粉煤灰）和其他掺合料（如：石粉、磷矿渣等）。是预拌混凝土的组成部分。

3.10

静态精度 static accuracy

在秤的称量范围内，以检验砝码的质量值与称量显示值的差值对最大称量值之商的百分比值，即 $[(\text{称量显示值} - \text{检验砝码值}) / \text{秤的最大称量值}] \times 100\%$ 。

3.11

称量精度（动态精度） batching accuracy

配料称量结束，称量结果与称量（约定）真值之差与称量（约定）真值之商的百分比值，即 $[(\text{称量显示值} - \text{称量(约定)真值}) / \text{称量(约定)真值}] \times 100\%$ 。

3.12

配料精度 batching accuracy

配料称量结束，称量斗卸料后，实际投料值与称量（约定）真值之差与称量（约定）真值之商的百分比值，即 $[(\text{称量显示值} - \text{扣称剩余值} - \text{称量(约定)真值}) / \text{称量(约定)真值}] \times 100\%$ 。

3.13

实际分度值 (d) actual scale interval (d)

按 GB/T 14250—1993 第 6.2.2 条的规定，实际分度值指以质量单位表示的下列值：

- a) 在模拟式衡器中，指相邻两个标尺标记所对应的重量值之间的差；
- b) 在数字式衡器中，指相邻两个示值或打印值之间的差。

3.14

检定分度值 (e) verification scale interval (or division) (e)

按 GB/T 14250—1993 第 6.2.3 条的规定，检定分度值指对衡器划分准确度等级和进行检定时使用的、以质量单位表示的值。检定分度值代表了衡器或称重传感器的绝对准确度，也叫检定标尺间隔。

4 分类与型号

4.1 混凝土搅拌楼（站）分类

混凝土生产流程中骨料只提升一次的，命名为混凝土搅拌楼见图 1；混凝土生产流程中骨料提升二次或二次以上的命名为混凝土搅拌站，见图 2。

4.2 型号

4.2.1 混凝土搅拌楼（站）型号由混凝土搅拌楼（站）的分类代号、额定生产率、搅拌机台数、搅拌机型式代号、搅拌机公称容积和变型代号、更新代号等组成。

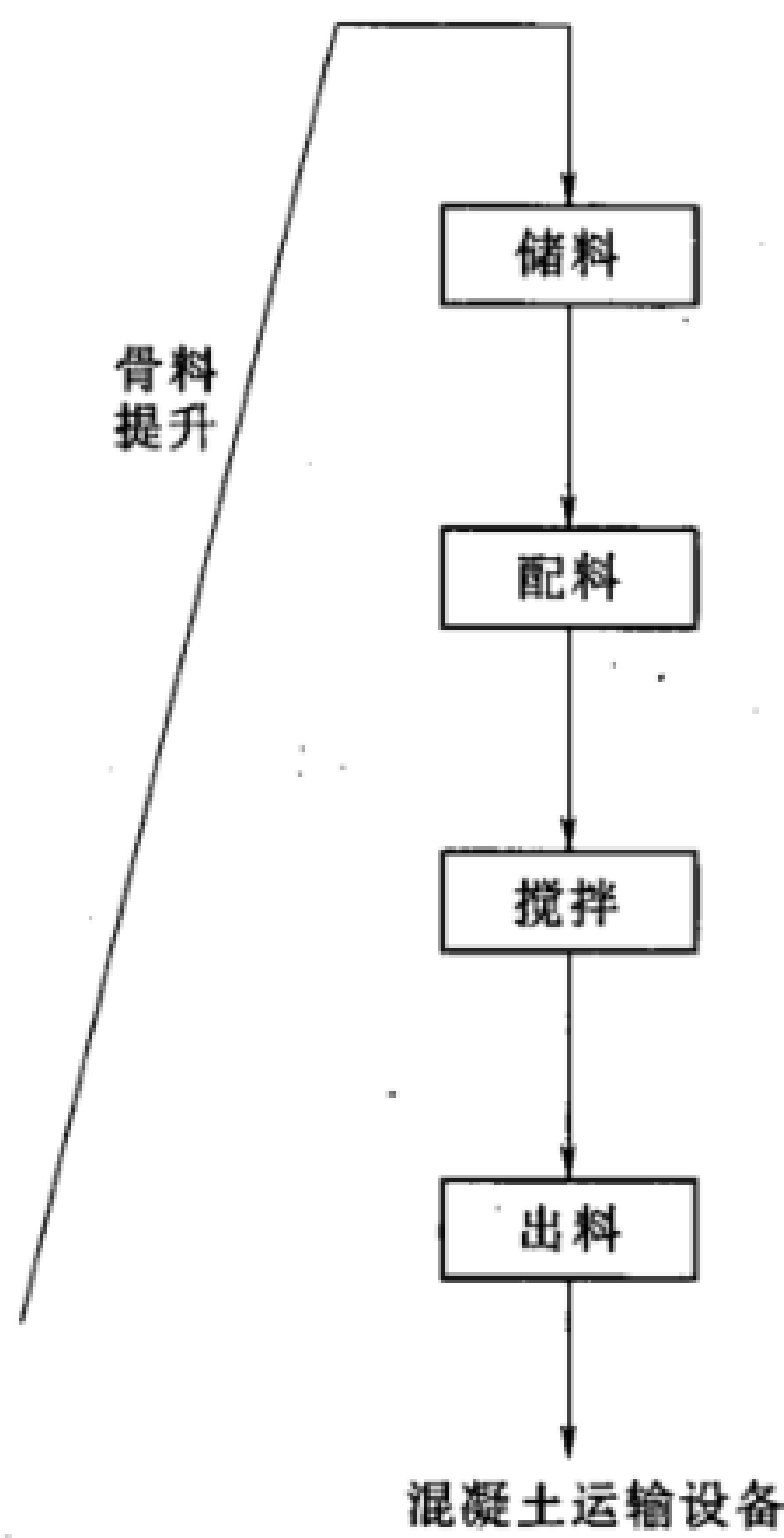


图 1 混凝土搅拌楼骨料流程图

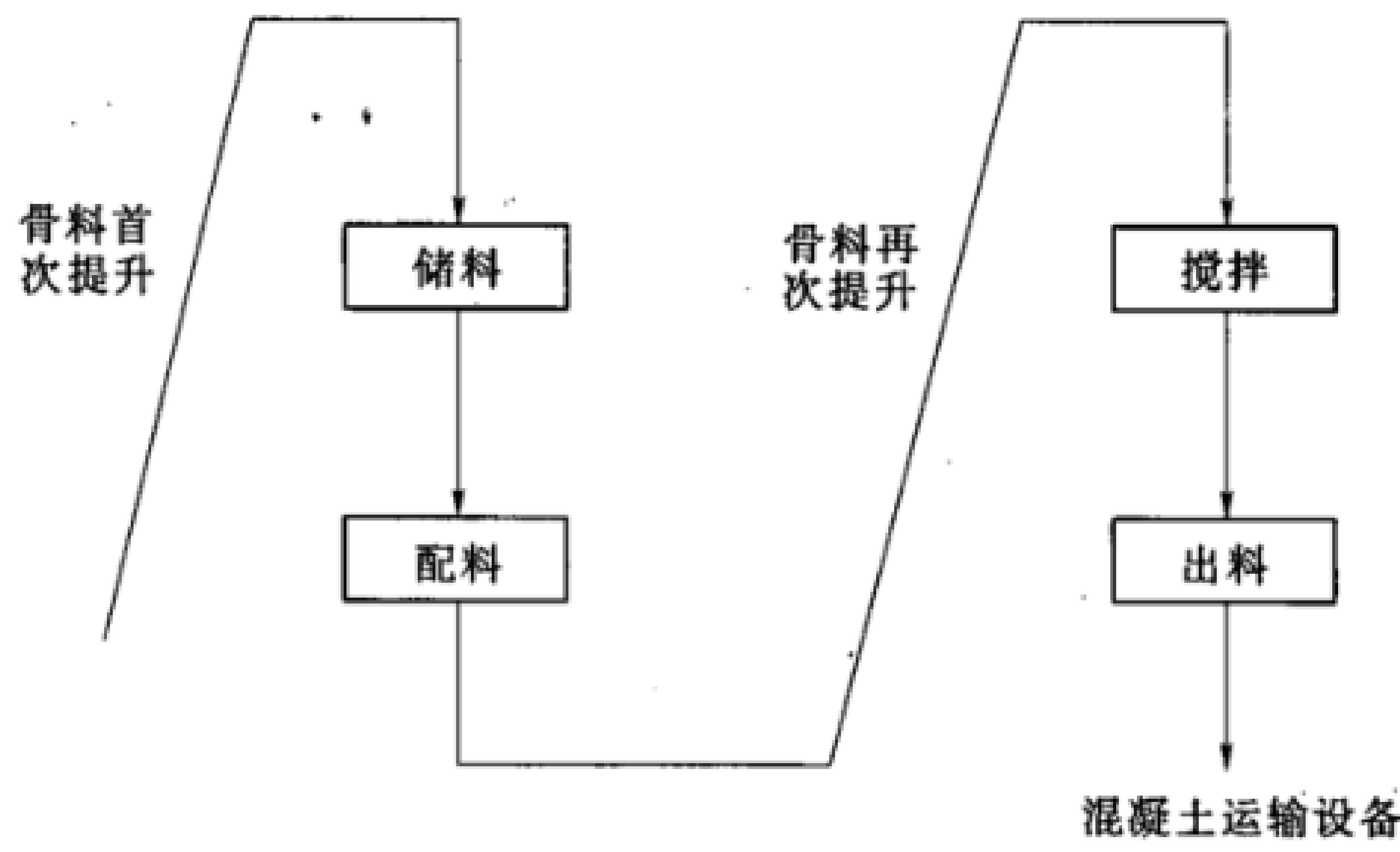
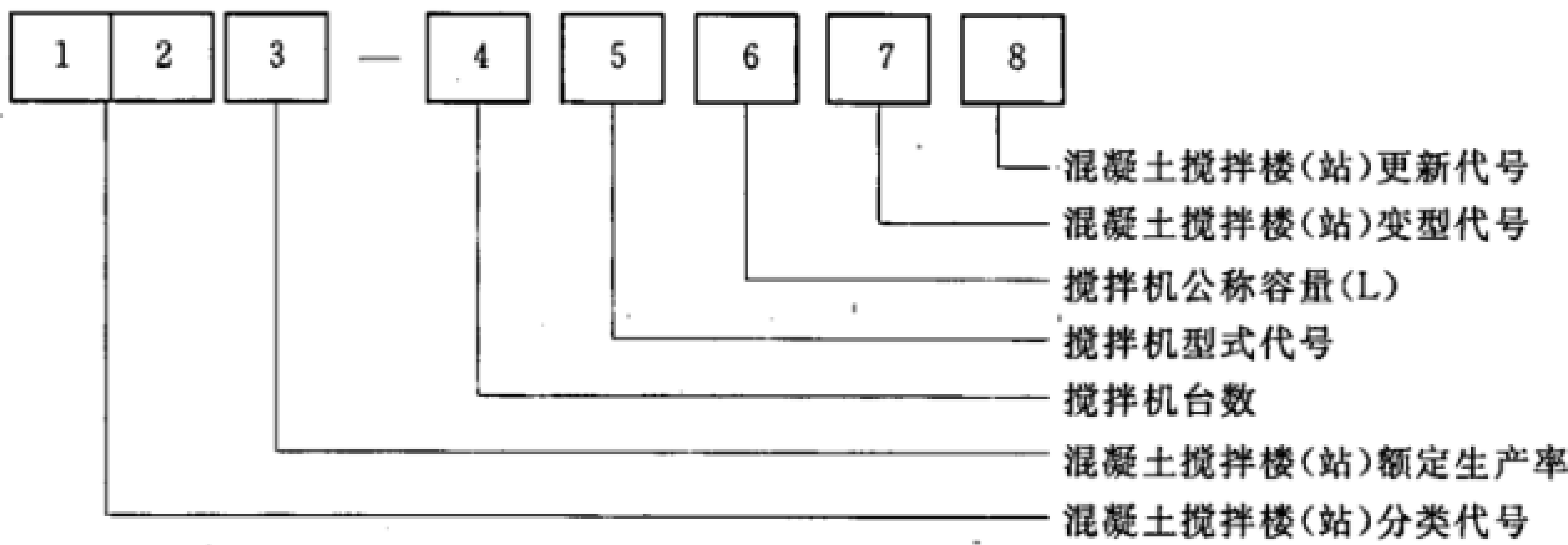


图 2 混凝土搅拌站骨料流程图

4.2.2 混凝土搅拌楼（站）的型号表示方法为：



4.2.3 混凝土搅拌楼（站）型号中的代号含义见表 1。

表 1 代 号 含 义

代号顺序	代号类别	代 号	代号含义	代号说明
1	预拌混凝土	H	预拌混凝土	“混”字的汉语拼音字首
2	楼（站）	L	搅拌楼	“楼”字的汉语拼音字首
		Z	搅拌站	“站”字的汉语拼音字首
		Y	移动式搅拌站	“移”字的汉语拼音字首
		C	船载式	“船”字的汉语拼音字首
3	额定生产率	数字	单位时间生产能力，单位为 m³/h	
4	搅拌机台数	数字	搅拌机装机台数	
5	搅拌机型式	F	双锥倾翻自落式	“翻”字的汉语拼音字首
		D	单卧轴强制式	“单”字的汉语拼音字首
		S	双卧轴强制式	“双”字的汉语拼音字首
		X	行星式	“星”字的汉语拼音字首
		Z	反转出料自落式	“转”字的汉语拼音字首
6	搅拌机规格	数字	搅拌机公称容量，单位为 L	

表 1 (续)

代号顺序	代号类别	代 号	代号含义	代号说明
7	变型代号		基本型	基本型不标变型代号
		L	可搅拌预冷混凝土	“冷”字的汉语拼音字首
		R	可搅拌预热混凝土	“热”字的汉语拼音字首
	
8	更新代号	大写英文字母	原型	原型不标更新代号
		A	第一次设计更新	按拉丁字母顺序使用，但其中 I、O、X 三个字不使用
		B	第二次设计更新	
		

4.2.4 混凝土搅拌楼（站）型号示例：

- a) 安装 4 台 3m³ 双锥倾翻自落式搅拌机，额定生产率为 240m³/h，第二次更新的预冷混凝土搅拌楼：HL240－4F3000LB；
- b) 安装 1 台 2m³ 双卧轴强制式搅拌机，额定生产率为 90m³/h 的预拌混凝土搅拌站：HZ90－1S2000；
- c) 安装 1 台 1.5m³ 双锥倾翻自落式搅拌机，额定生产率为 40m³/h 的移动式预拌混凝土搅拌站：HY40－1F1500；
- d) 安装 2 台 2m³ 双卧轴强制式搅拌机，额定生产率为 200m³/h 的船载预冷混凝土搅拌站：HC200－2S2000L。

4.3 混凝土搅拌楼（站）主参数系列

混凝土搅拌楼（站）主参数即额定生产率，单位为 m³/h，优选系列为：30，45，50，60，75，90，120，150，180，240，270，320，360，420，480；备选系列为：100，200。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 混凝土搅拌楼（站）生产的预拌混凝土应符合 GB/T 14902—2003 的规定。其中，水工混凝土还应符合 DL/T 5144—2001 和 DL/T 5112—2000 的规定。
- 5.1.2 在标定工况下测定的混凝土搅拌楼（站）生产率应不小于标牌标志的额定生产率。
- 5.1.3 混凝土搅拌楼（站）应按 GB 50016 和 GB 50140 的有关规定配置消防器材。
- 5.1.4 应在混凝土搅拌楼（站）的明显位置设置产品的标牌和商标。
- 5.1.5 混凝土搅拌楼（站）设备应满足相应环境保护要求和安全要求。

5.2 供料装置

- 5.2.1 混凝土各组成材料供料设备的输送能力，必须满足混凝土搅拌楼（站）小时生产能力的需要，对骨料应不小于小时总用量的 1.25 倍，对胶凝材料应不小于小时用量的 1.5 倍，并以 t/h 计。
- 5.2.2 供料用机械设备应具有满载启动的能力。对无停电自锁能力的供料输送机还应装设可靠的防逆制动装置。
- 5.2.3 骨料采用进料回转分料器分料时，宜用电动机驱动并应有可靠的定位装置和相应的定位反馈信号。进料回转分料器定位后不应偏移。
- 5.2.4 粉料采用机械供料时，应用各自输送设备分别进料。采用气力输送时，应使储料仓内压力不大于 4900Pa，并应有可靠的安全限压装置，超过额定压力时能自动排气降压。
- 5.2.5 外加剂溶液供料设备应有耐腐蚀性能，输送泵的泵送能力应满足每小时的需用量，多余溶液应流回储液槽，并有防沉淀的设施。

5.2.6 供水装置应符合下列规定：

- a) 供水压力和供水量应满足混凝土搅拌楼（站）顶层防火的需要；
- b) 在寒冷地区工作时，根据用户需要宜增设加热设施和水温控制装置；
- c) 供水装置应无渗漏，并应采用防锈管件。

5.2.7 片冰输送设备应有隔热和排放融冰水的设施。

5.3 储料仓

储料仓由适于储存骨料、粉料、液态料及片冰的容器组成，其结构设计应符合 GB 50017—2003、JB/T 4735—1997 的有关规定。储料仓应设有料位指示装置。

5.3.1 骨料仓

5.3.1.1 骨料仓的公称容积以几何容积为标志，以 m^3 为单位，其容积为各分格料仓的容积之和。对混凝土搅拌楼，有效储量宜不小于额定一个小时生产需用量的 1.25 倍。生产预冷混凝土或预热混凝土时，骨料仓有效储量宜不小于额定一个小时生产需用量的 2 倍，并按预冷或预热的要求分别确定各级骨料仓的内部结构形式。

5.3.1.2 粒径大于 40mm 的骨料仓，应设缓降装置或其他避免骨料破碎的设备。

5.3.1.3 骨料仓出料口的易磨损部位应满足耐磨要求，并出料顺畅，必要时可装设适当的助流装置。

5.3.1.4 船载混凝土搅拌站骨料仓的容量应满足一次出航用量的要求。骨料仓顶面应有设施能防止非正常生产使用的物体落入骨料仓内。

5.3.2 粉料仓

5.3.2.1 粉料仓以其公称容积为标志，以 m^3 为单位，其有效储量应不小于额定一个小时生产需用量的 1.5 倍。

5.3.2.2 粉料采用机械输送时，仓顶应设有透气装置。当采用气力输送时，仓顶应设自动收尘装置和安全防护装置。

5.3.2.3 粉料仓应防潮，无粉料泄漏。仓体出料口处应能防止粉料粘结阻塞或装设适当的助流装置。

5.3.2.4 多格粉料仓组成的复合仓，各仓间应封闭可靠，进料、存料时不得相互混料。

5.3.2.5 水泥仓的额定容量与其几何容积的关系见式（1）和式（2）：

当 $Q > 25t$ 时：

$$Q = 1.25V \quad (1)$$

当 $Q \leq 25t$ 时：

$$Q = 1V \quad (2)$$

式中：

Q ——水泥仓的额定容量，单位为吨（t）；

V ——水泥仓的几何容积，单位为立方米（ m^3 ）。

5.3.2.6 船载混凝土搅拌站粉料仓的容量应满足一次出航用量的要求。

5.3.2.7 船载混凝土搅拌站的粉料仓宜左右舷对称布置，进料管路的布置应满足：任一粉料仓能够接受同侧和对侧的进料。

5.3.3 粉料和骨料的组合料仓。当骨料有预冷措施时，粉料仓宜采用独立料仓。不采用独立料仓时，应将粉料仓与预冷骨料仓之间充分隔热，防止粉料结露受潮。

5.3.4 液料箱（水箱和外加剂箱）。当混凝土搅拌楼（站）配置用于配料调节的液料箱时，其公称容积按有效储存容积标志，以 m^3 为单位。其有效储量：对于水箱，宜为水秤最大称量值的 3~5 倍；对于外加剂箱，宜为相应外加剂秤最大称量值的 8~10 倍。外加剂箱应采用防锈材料制作，并能防止液态外加剂沉淀。

5.3.5 调节冰仓的公称容积，按有效储存容积标志，以 m^3 为单位。其有效储量应不小于冰秤最大称量值的 5 倍。调节冰仓的外围应有隔热层，内部应设有防止片冰粘结，保证排料畅通的设施。对于

气力输冰，应在调节冰仓顶部设有冰气分离装置。

5.4 配料装置

5.4.1 每个配料装置应包括称量斗、给料器、计量秤以及相应的操作机构。其给料装置应能在本标准规定的称量允差范围内切断料流，称量斗放料机构应具有超称时扣称功能。

5.4.2 称量装置应由取得“国家制造计量器具许可证”的企业生产，并按国家规定使用年限经用户所在地区的计量部门复验和标定，张贴检定标志。

5.4.3 混凝土各组成材料按质量计量，水和外加剂溶液也可用容积计量，但应折算成质量给定和指示。可采用每种材料单独计量，也可采用几种材料累积计量，但骨料与粉状料及液料之间，以及不相容液料间不允许采用累积计量。

5.4.4 秤的精确度（秤的静态精度）

5.4.4.1 秤的实际分度值（ d ）等于检定分度值（ e ），即最接近于且不大于秤最大量程的 0.1%，必须以质量单位 kg 表示的以下值： 1×10^k 、 2×10^k 或 5×10^k 。其中 k 是整数（正、负或零）。

5.4.4.2 骨料秤用不低于 M_1 等级砝码检验，其余物料秤用不低于 F_2 等级砝码检验，最大允许误差首次检定时为 $\pm 0.1\%$ ，使用中为 $\pm 0.2\%$ 。砝码的等级按 JJG 99—2006 中砝码准确度等级的定义。

5.4.4.3 鉴别力：在称量范围内的不同负荷下，处于平衡状态下的称量器上，轻缓地放上或取走一个等于检定分度值 1.4 倍的附加荷载，此时原来的等值应发生不小于一个 e 值的变化。

5.4.5 称量精度（秤的动态精度）

在秤的 20%~100% 的称量段，其配料的称量精度应符合表 2 的规定。

5.4.6 给料设备

5.4.6.1 各种给料器动作应灵敏，应无卡涩及关闭后继续漏料现象，开关动作时间不应超过 0.5s。

5.4.6.2 给料器上方应设检修门，检修门关闭时不允许漏料。单仓容量小于 20m^3 的混凝土搅拌站的骨料仓可不设检修门。

5.4.6.3 粉料、片冰的配料螺旋机应能满载时频繁启动和点动。

5.4.6.4 外加剂的配料阀应耐酸碱腐蚀。

5.4.7 称量设备

5.4.7.1 骨料称量斗的公称容积为实际几何容积，应不小于最大配料量时相应的体积。称量斗的易磨损部位宜设耐磨衬板。

5.4.7.2 粉料称量斗的公称容积为实际几何容积，应不小于最大配料量时相应的体积加 0.1m^3 。粉料称量斗与给料机构、称量斗卸料门和接口之间应设置防尘罩，安装后应不影响称量精度，称量斗的上方应开排气口。粉料封闭配料、卸料流程中，应考虑并采取措施防止因搅拌机进料、卸料造成的称量斗重量变化的虚假信号。

5.4.7.3 液体称量斗：水称量斗应耐锈蚀，外加剂溶液的称量斗应耐酸碱腐蚀。液体称量斗应能在生产周期规定时间内排空。采用体积计量的量斗，每座混凝土搅拌楼（站）应设置计量校验装置。

5.4.7.4 片冰称量斗应有防止片冰粘结、保证排料畅通的设施。

5.4.7.5 带式秤可以独立或累加计量，其有效容积应保证各种物料在最大配料量时不外溢物料。

带式秤的驱动装置应能保证在充满物料时满载启动。当带式秤处于满载静止状态时，应不打滑。当设有水平拉杆时，应不影响称量精度。

5.4.7.6 提升式称量斗应升降自如，应无抖动，卡轨或脱轨现象，并能在任意位置停留和启动。称量斗进入配料位置时，应不使配料秤的检测元件承受过大的冲击。

5.4.7.7 船载混凝土搅拌站的各种物料的配料、称量装置应具有防晃的功能：当船体倾斜不大于 3°

表 2 称量允许误差

材料品种	称量精度
骨料	称量（约定）真值的 $\pm 2\%$
水泥	称量（约定）真值的 $\pm 1\%$
掺合料	
水、片冰	
外加剂	

时，各配料、称量装置应能正常工作，且称量精度符合 5.4.5 条的要求。

5.4.7.8 应采取措施防止因结构受力变形造成称量斗传感器（尤其是压式传感器）支承件位移对称量的干扰。

5.5 搅拌机给料器

5.5.1 给料器的易损部位应满足耐磨要求。

5.5.2 给料器出料口应对准搅拌机相应进料口。对于自落式搅拌机，接口间的耐磨圈应密封良好。

5.5.3 搅拌机回转式给料器应回转灵活，定位准确，在出料口未与搅拌机进料口对准前，各配料称的卸料门（阀）不应开启。

5.5.4 翻板式给料器的翻板门应翻动灵活，无混料现象，翻板门未翻到正确位置前，各配料称的卸料门（阀）不应开启。

5.5.5 闸板式给料器的闸板门应抽动灵活，无卡阻和漏料现象，闸板门未移动到正确位置前，各配料称的卸料门（阀）不应开启。

5.6 搅拌机

搅拌机应符合 DL/T 456—2005 的技术要求。骨料级配及允许骨料最大粒径见附录 A。

5.6.1 搅拌机每一罐次，搅拌机进、出料口和筒体的溢料、漏浆总体积应不大于搅拌机公称容积的 0.03%。

5.6.2 卸料后残留在搅拌机内的混凝土量应不大于公称容量的 5%。搅拌机应配置将残留料及时清理掉的设施。

5.6.3 搅拌机的每小时计算循环次数应按 SL 352—2006 中 3.8 混凝土拌和物均匀性试验确定搅拌时间，并不小于附录 C 表 C.1 的每小时计算循环次数要求。

5.6.4 搅拌机应有足够的刚度和强度；在超载 100% 时，其结构应不发生破坏或塑性变形。

5.6.5 搅拌机筒体的制造精度应符合下列规定：

a) 自落式搅拌机进料口对于搅拌筒旋转轴线的端面跳动应不大于进料口直径的 0.3%，并不大于 2mm；径向跳动应不大于进料口直径的 0.5%，并不大于 3mm；

b) 强制式搅拌机搅拌筒体的圆度、筒体内端面的平面度以及筒体内壁相对于搅拌叶片旋转轴的同轴度值偏差不大于筒体直径的 0.3%，并不大于 2mm，且径向跳动不大于 2mm。

5.6.6 搅拌机运转过程中应有临时停机不超过 5min 的情况下重载启动继续运转的能力。搅拌机还应具有容量超载 10% 时搅拌的能力。

5.6.7 搅拌机应设有在临时停电或发生意外事故时，将搅拌机内的混凝土卸出的应急机构。

5.6.8 搅拌机应设有检修安全保护装置，强制式搅拌机的检修人孔盖应有开启信号联锁装置。

5.6.9 水利水电工程用双卧轴强制式混凝土搅拌机的进料容积应不小于其公称容量的 1.6 倍，其搅拌轴中心距宜不小于表 3 的规定数值。

表 3 双卧轴强制式搅拌机的搅拌轴中心距

搅拌机公称容量 (L)	1000	1500	2000	3000	3500	4000	4500	5000	≥6000
搅拌轴中心距 (mm)	850	960	1050	1180	1240	1290	1340	1380	1400

注：搅拌机公称容量指搅拌后密实混凝土的体积。

5.6.10 双卧轴强制式混凝土搅拌机的机盖宜设置观察孔，并应牢固、密封。

5.7 混凝土出料斗

5.7.1 有效容积应不小于相应搅拌机在每一循环中卸出的松散混凝土体积的总和。

5.7.2 结构形式应能有效防止混凝土离析，并使混凝土出料顺畅。

5.7.3 混凝土出料斗与运输工具顶部间的净空尺寸，对于有轨运输应不小于 0.15m，无轨运输应不小于 0.2m。

5.7.4 混凝土出料斗应满足耐磨要求。

5.7.5 卸料门的开、关应灵敏、可靠，能在满料状态下开、闭。关闭应严密、无漏浆现象。

5.7.6 应设有在临时停电或发生意外事故时，将留存在斗内混凝土卸出的应急机构。

5.7.7 混凝土搅拌站的混凝土出料斗可不设卸料门，但应有卸料接管。

5.8 结构部件

5.8.1 用户无特殊要求时，工作环境规定：最低气温为 -20°C ，风、雪荷载按混凝土搅拌楼（站）使用地区最新气象资料进行设计。地震荷载按混凝土搅拌楼（站）使用地区抗震设防烈度进行设计。

5.8.2 当混凝土搅拌楼（站）搬迁至抗震设防烈度更高或风、雪荷载更大的地区使用时，应根据新使用地最新气象资料及地质资料对结构强度、刚度进行验算，必要时加固。

5.8.3 结构部件的设计应符合国家现行的结构设计规范：钢结构设计应符合 GB 50017—2003 的规定；钢筋混凝土结构应符合 JGJ 3—2002 的规定。

5.8.4 钢结构部件的制作、安装、验收应符合 GB 50205—2001 的有关规定。

5.8.5 同规格的可拆装式钢结构件应有互换性。

5.8.6 混凝土搅拌楼（站）所采用的保温、隔热、隔音材料应具有良好的阻燃性能。

5.8.7 进料机械的桥架应有建筑起拱，起拱值宜为 $L/1000$ ，并应设有人行走道。

5.8.8 料仓结构

5.8.8.1 骨料仓的结构应能承受其公称容积部分的骨料的荷载，骨料容重按 1.6 t/m^3 计。

5.8.8.2 粉料仓应能承受其公称容积的物料的荷重，水泥容重按 1.3 t/m^3 计，粉煤灰容重按 0.8 t/m^3 计，磷矿渣容重按 0.9 t/m^3 计，石粉容重按 1.3 t/m^3 计。

5.8.9 排架结构的主立柱、主梁的拼接焊缝及翼缘与腹板间的组合焊缝宜按 GB 50205—2001 中一级焊缝的质量要求。

5.8.10 主控室应保温、通风、隔音、防尘、防震。室内噪音和粉尘浓度应满足 5.14.6 条和 5.14.7 条的要求。

5.9 压缩空气系统

5.9.1 混凝土搅拌楼（站）的压缩空气的气源可以为外部供气或自备空气压缩机。供气压力和供气量应与整个系统相匹配，并应保证混凝土搅拌楼（站）最高耗气量时，工作压力的压力降小于 0.1MPa 。必要时，可对称量给料机构增设储气罐。

5.9.2 气路系统应配备油水分离器和油雾器。对于气力输送粉料和粉料仓气力破拱，压缩空气按 GB/T 13277 中粉状产品输送的要求，压力露点 3°C ，最大含油量 0.1mg/m^3 。

5.9.3 储气罐应符合 GB 150 的规定，其容量应不小于每分钟空气用量的 0.2 倍。

5.9.4 系统内应设安全阀，其开启压力应为系统最大的工作压力的 1.1 倍。

5.9.5 电磁气阀的动作应灵敏、可靠、切换时间不超过 0.1s 。在正常工作压力范围内，应不漏气，寿命应不少于 10 万次。

5.10 液压系统

5.10.1 液压元件应符合 GB/T 7935—2005 的规定。

5.10.2 系统组装后，以 1.5 倍的最大工作压力进行试压和密封性能试验，应无外泄漏。

5.10.3 系统配置的容量，应能满足各工作机构正常运行时的需要。

5.10.4 系统应设置安全保护装置和油液过滤装置。

5.11 润滑

各运动部件的润滑点（包括联动机构、铰链、支承点），均用规定的润滑剂。在试运行前各润滑点均按使用说明书加注润滑剂。

5.12 电气系统

5.12.1 混凝土搅拌楼（站）的电气系统包括动力配电、电气控制、保护监控、照明、通信等电气设

备,除应符合 JGJ/T 16—2008 的有关规定外,还应满足混凝土搅拌楼(站)生产工艺要求。

5.12.2 供电电源为中性点直接接地的三相四线制,电压 380V/220V,频率为 50Hz,混凝土搅拌楼(站)进线电压和电源频率波动范围应符合 JGJ/T 16—2008 第 3.1 条、7.1 条和 10.1 条的规定。船载混凝土搅拌系统的电气设备应符合 CB 1339—1998 的要求。混凝土搅拌楼(站)供电宜用专用电缆引入,微机控制回路宜经独立不间断电源(UPS)供电。

5.12.3 控制系统应可靠、准确、稳定,采用成熟先进技术。

- a) 配料、卸料、搅拌、出料宜采用微机或可编程序控制器控制;
- b) 进料可利用微机、可编程序控制器或继电器控制。

5.12.4 电气控制系统应具备以下条件和功能:

- a) 秤的精度和配料偏差应符合 5.4.4 条和 5.4.5 条的规定;
- b) 实现对配料、卸料、搅拌和混凝土出料全过程的自动控制;
- c) 微机控制宜处于中文环境下工作,系统管理应完全汉化,有防病毒措施;
- d) 可同时为多个用户服务,可存储一定数量配合比且可随意修改。生产过程控制参数应能随机可调;
- e) 配料的设定值、称量值、称量误差、需供量、即时生产量等数据宜在显示器上动态实时显示;
- f) 所有生产数据应能随机打印或存储在微机内,可随时查阅或打印;
- g) 当装有砂含水率测定仪时,宜能实现自动减(增)水和增(减)砂的功能;
- h) 应有欠称时自动补称和超称时自动扣称功能;
- i) 应有各种手动干预功能;
- j) 对大型及重要的混凝土搅拌楼(站)宜采用双机热备用微机控制系统;
- k) 微机系统应留有因特网(或局域网)、混凝土生产管理系统、车辆调度识别系统和室外大屏幕显示等接口;
- l) 生产预冷混凝土或预热混凝土的混凝土搅拌楼(站)应配置相应的温度检测和显示设备;
- m) 配置倾翻自落式混凝土搅拌机的混凝土搅拌楼(站),应有微机控制的 80~150mm 骨料清除积料功能。

5.12.5 称量检测元件采用称重传感器时,传感器除应符合 GB 7551—1997 外,还应符合以下要求:

- a) 传感器悬挂装置应使传感器仅承受轴向力,拉杆的偏向角不得大于 2° ;
- b) 传感器应有防潮功能;
- c) 传感器信号的传输必须采用屏蔽电缆,屏蔽电缆两端连接需采用防潮插头座或防潮连接;
- d) 传感器现场安装时,需用截面积不小于 10mm^2 软电缆进行电气短接;
- e) 装于船舶上的混凝土搅拌系统应考虑船体轻微摆动的补偿措施。

5.12.6 混凝土搅拌楼可分层设置配电柜(箱),各种保护应符合 JGJ/T 16—2008 的要求。

5.12.7 配电柜(箱)和控制台(柜)及相关电气器件的选择应符合 GB 7251.3—2006 和 GB 7251.4—2006 的有关规定。

5.12.8 混凝土搅拌楼(站)内布线宜选用护套电缆,集中区域布线应采用电缆桥架,零星布线宜采用镀锌防护管,各用电设备、器件应采用接线盒分线。

5.12.9 照明应采用节能、防水、防尘灯具,楼内应分层设置照明配电箱。混凝土搅拌楼(站)内通道照明照度不低于 50lx ,控制室照明照度不低于 100lx 。

5.12.10 防雷和接地应符合 GB 50057 和 JGJ/T 16—2008 的要求。

- a) 用户应设置混凝土搅拌楼(站)专用接地网,并与楼体有可靠电气连接,连接点不少于两处。当为专设接地装置时,其冲击接地电阻不大于 10Ω 。应优先利用建筑物钢筋混凝土基础内的钢筋作为接地装置,每根引下线处的冲击接地电阻不大于 5Ω 。接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算见附录 B;

b) 当采用微机控制时,宜另设一独立接地网供微机系统使用,工频接地电阻不大于 4Ω ,两接地网之间相距 10m 以上;

c) 混凝土搅拌楼(站)宜按 JGJ/T 16—2008 中三级防雷建筑物设计保护措施;

d) 零线的重复接地和防雷接地,可共用一个接地网,但不能和微机接地网有电气连接。

5.13 检测监控系统

5.13.1 根据不同地区和场所要求,混凝土搅拌楼(站)内应装备必要的检测监控设备以保证混凝土搅拌楼(站)整体技术要求和生产自动控制需要。

5.13.2 混凝土搅拌楼(站)内料仓均应装设能检测料位高低的料位计,料位计安装位置应利于检修;料位计的探头应具备防撞功能。对有预冷要求的料仓应装设连续式料位计,对敞开式骨料仓可不设料位计。

5.13.3 1m^3 以上强制式搅拌机和 3m^3 以上倾翻自落式搅拌机宜装设独立电流表,对搅拌机内混凝土稠度变化影响的电机电流进行监视。用户要求时,强制式搅拌机内宜装设混凝土坍落度检测专用装置。

5.13.4 混凝土搅拌楼(站)应装设闭路工业电视系统监视进料、混凝土出料等重要部位。多画面时,可采用画面分割或切换显示。

5.13.5 对于生产预冷混凝土或预热混凝土的混凝土搅拌楼(站),宜配置混凝土出机口温度检测装置。

5.14 安全与环保

5.14.1 各种机械设备的转动部件周围以及楼梯、平台、进料仓口等有可能造成人身伤害的部位,均应设置安全防护装置。机械设备还应配备维修、保养时确保人身安全的机电联锁和信号装置。

5.14.2 骨料采用带式输送机供料时,桥架宜设置防止骨料坠落和砂、水下泄的装置。

5.14.3 混凝土搅拌楼(站)的各部件的运输外形尺寸应符合公路、铁路及水运(海运)的有关规定。

5.14.4 在进料、配料、搅拌等层及操作室均应按 GB 50016 和 GB 50140 的要求设置消防水栓或配挂绝缘灭火器。

5.14.5 粉料采用气力输送时,其空气的排放应符合 GB 16297—1996 表 2 的规定。

5.14.6 混凝土搅拌楼(站)内,需要人员经常监视和操作的场所离墙 $0.5\sim 1\text{m}$ 处,工业噪声不应超过 90dB(A) ,瞬时不超过 115dB(A) 。主控制室内环境噪声监测按 GB 3096—2008 中 6 的规定,不应超过 70dB(A) 。

5.14.7 混凝土搅拌楼(站)内,需要人员经常监视和操作的场所离墙 $0.5\sim 1\text{m}$ 处,空气中生产性粉尘浓度不应大于 $6\text{mg}/\text{m}^3$;对于装有精密电子设备的控制室则不应超过 $4.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.14.8 应考虑废水处理、循环利用。

5.15 质量保证

5.15.1 在正常工况和正确的使用情况下,混凝土搅拌楼(站)的平均无故障率应不小于 95%。平均无故障率按式(3)计算。

$$\text{平均无故障率} = \frac{\text{使用工作小时} - \text{故障停机小时}}{\text{使用工作小时}} \times 100\% \quad (3)$$

5.15.2 混凝土搅拌楼(站)大修理周期应不少于 5000h。

5.15.3 搅拌机在标定工况下,且骨料抗压强度小于 100MPa , SiO_2 含量小于 50% 时,自落式搅拌机叶片和衬板的工作寿命应不小于 10 万罐次;强制式搅拌机叶片的工作寿命应不小于 2.5 万罐次,衬板寿命应不小于 3.7 万罐次。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 混凝土搅拌楼(站)出厂前需对以下各项作出厂检验,并随产品提供相应的检验记录:

- a) 钢结构的预组装及编号;
- b) 搅拌机等机械部件空运转 2h 以上;
- c) 电控设备的试验和微机的老化试验;
- d) 设计图纸上注明要求作出厂检验的项目;
- e) 合同规定的出厂检验项目。

6.1.2 各种外购件应符合现行有关国家标准或专业(部)标准的规定。主要外配套产品均应有配套厂的产品合格证;无合格证时,应由生产厂的质量检验部门检查验收,并出具验收报告。

6.1.3 由混凝土搅拌楼(站)生产厂自制的所有机械设备、结构件和电气控制设备应经生产厂检验部门检查或试验合格,并附有证明产品质量合格的文件。

6.1.4 各类设备上应标识有主要参数的铭牌。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新设计、试制的混凝土搅拌楼(站)定型鉴定;
- b) 已定型的混凝土搅拌楼(站)转厂生产的试验鉴定;
- c) 已定型的混凝土搅拌楼(站)在设计、材料、制造工艺或外配套设备等方面有较大改变,引起某些主要性能和参数发生变化时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

6.2.2 除 6.2.1 条之 c)、d) 两列项所要求的型式试验可只试验有关项目外,应按照第 5 章规定的各项技术要求及其试验工况逐项进行试验和检查。

6.2.3 型式试验可在厂内或使用现场进行。

6.2.4 型式试验应由国家技术监督部门或行业主管部门认定的“质量检验测试中心”参加和检测。

7 试验方法

7.1 空运转试验

7.1.1 所有机电设备安装完毕经检查合格,接通电源后开启空气压缩机,使其达到额定压力持续 15min,其控制阀、管路、气缸等部件不得漏气,安全阀和限压阀等能可靠动作。

7.1.2 逐台启动各部件电机,检查电机转动方向是否正确。

7.1.3 混凝土搅拌楼(站)空运转 30 个循环,分别检查各部件运转是否正常、灵活、可靠,行程开关定位是否正确。

7.1.4 所有秤的试验方法,均按 GB/T 14249.2—1993 规定的试验方法进行试验。各荷载点的最大允许误差应符合 5.4.4 条和 5.4.5 条的要求。

7.2 混凝土搅拌楼(站)生产率测试

混凝土搅拌楼(站)生产率测试应在 3.6 条和 3.7 条规定的标定试验工况下进行。

测试方法采用测定搅拌机组中某一台搅拌机开始卸料时起,经过若干次循环后,该搅拌机又将开始卸料时止,这一时间间隔内混凝土搅拌楼(站)生产出的混凝土量,然后按式(4)计算混凝土搅拌楼(站)的生产率。

$$W = 60 \times \frac{Q}{T} \quad (4)$$

式中:

W ——混凝土搅拌楼(站)的生产率,单位为立方米每小时(m^3/h);

T ——时间间隔,单位为分钟(min);

Q ——时间间隔内,混凝土搅拌楼(站)生产出的混凝土量(以捣实后体积计),单位为立方米(m^3)。

时间间隔 T 一般应不短于 30min，确因现场试验条件限制，无法做到时，方可适当缩短，但在该时间间隔内，搅拌机组的循环次数应不少于 3 次。

7.3 负载试验

7.3.1 测定物料配料秤的动态精度。给定一个在满量程的 20%~100% 间的任意的数值，进行实际的自动配料计量。

a) 测定称量时间是否满足要求；

b) 待称量稳定后，测定超、欠称量，检查称量精度应符合表 2 的规定；

c) 体积计量的液体计量器应用计量校验装置校验，其精度应符合表 2 的规定。

7.3.2 在全自动循环工况下，测出混凝土搅拌楼（站）的工作循环周期，核算实际生产能力是否达到铭牌生产率。

7.3.3 在额定荷载下测定各电动机功率。

7.3.4 用三相电度表测定混凝土搅拌楼（站）连续小时的总能耗，并记录混凝土搅拌楼（站）连续小时生产总量，计算每立方米混凝土的能耗。

7.3.5 混凝土搅拌楼（站）连续运行 1.5h 后，测定骨料、粉料、水等各种物料的供料输送生产率，并应符合 5.2.1 条的规定。

7.3.6 混凝土搅拌楼（站）的负载试验应累计正常运行不少于 72h。

7.4 混凝土匀质性试验

7.4.1 用于搅拌水工混凝土时，试验方法按 SL 352—2006 中 3.8 混凝土拌和物均匀性试验。常态混凝土匀质性应符合 DL/T 5144—2001 第 11.3.7 条的规定；碾压混凝土匀质性应符合 DL/T 5112—2000 第 8.2.2 条的规定。

7.4.2 用于搅拌城建混凝土等非水电工程用混凝土时，混凝土的匀质性试验应按 GB/T 9142—2000 第 6.2.5 条的规定进行。

7.5 粉尘和噪声的测定应符合 5.14.6 条和 5.14.7 条的规定。

7.5.1 粉尘检测，应在标定试验工况下，连续运行 3 个工作循环后进行采样，设备外粉尘采样应在无雨的情况下进行，空气中粉尘浓度按式 (5) 计算。

$$Q = 1000 \times \frac{m_2 - m_1}{Vt} \quad (5)$$

式中：

Q ——空气中的粉尘浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

m_1 ——采样前滤膜质量，单位为毫克 (mg)；

m_2 ——采样后滤膜质量，单位为毫克 (mg)；

V ——容量，单位为升每分钟 (L/min)；

t ——采样时间，单位为分钟 (min)。

7.5.2 噪声检测应在标定试验工况下进行，测试时环境本地噪声应比所测样机噪声至少低落 10dB。测试用声级计 A 级网络测量，测点离地高 1.5m，各测点取 3 次以上数据平均值。

8 标志、包装、运输与储存

8.1 标志

8.1.1 每台混凝土搅拌楼（站）均应在明显处设置产品铭牌，其型式、尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，并注明以下内容：

a) 产品名称、型号、商标；

b) 额定生产率 (m^3/h)；

c) 搅拌机的公称容量和台数；

- d) 装机总功率 (kW);
- e) 自重 (t);
- f) 外形尺寸 ($l \times b \times h$, mm \times mm \times mm);
- g) 制造日期;
- h) 出厂编号;
- i) 制造厂名称。

8.1.2 所有钢结构件组装后, 均应按钢结构出厂编号图打印, 并涂有明显标志。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。包装件的外形尺寸和单件重量应符合陆运、海运、空运的有关规定, 必要时可要求收货人提供产品的经运路线、车限、洞涵界限、起重能力等资料。

8.2.2 产品包装应附有下列技术文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书;
- c) 发货清单;
- d) 产品总图和基础布置图;
- e) 易损件图册;
- f) 随机工具及备件清单;
- g) 主要外配套件技术文件。

8.2.3 装箱设备应标明放置时的上、下方向。

8.3 运输

混凝土搅拌楼(站)构件, 运输时要安放、捆扎牢固, 并采取措施防止变形或腐蚀。零部件加工面应采取保护措施。仪器、仪表、电气元件等应采取防雷、防水、防雾、防锈、防腐蚀、防震等措施。液压气动元器件内表面应喷洒保护剂, 并予密封。

8.4 储存

机械、电气设备应存入室内仓库。大型结构件在露天搁置时应采取防护措施, 防止构件变形及锈蚀。

附 录 A
(资料性附录)

混凝土搅拌楼（站）骨料级配及允许骨料最大粒径

骨料级配如表 A.1 所示，搅拌机公称容量与允许骨料最大粒径如表 A.2 所示。

表 A.1 骨 料 级 配 表

骨料级配	骨料最大粒径（mm）	骨料级配	骨料最大粒径（mm）	骨料级配	骨料最大粒径（mm）
二级配	40	三级配	80	四级配	150

表 A.2 搅拌机公称容量与允许骨料最大粒径对照表

搅拌机公称容量（L）	允许骨料最大粒径（mm）		搅拌机公称容量（L）	允许骨料最大粒径（mm）	
	自落式	强制式		自落式	强制式
750	80	60	3000	150	120
1000	120	60	4500	150	150
1500	150	80	≥6000	150	150
2000	150	120			

附录 B

(资料性附录)

接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算

B.1 接地装置冲击接地电阻与工频接地电阻的换算按式 (B.1) 确定:

$$R_{\sim} = AR_i \quad (\text{B.1})$$

式中:

R_{\sim} —— 接地装置各支线的长度取值不大于接地体的有效长度 L_e 或者有支线大于 L_e 而取其等于 L_e 时的工频接地电阻, 单位为欧姆 (Ω);

A —— 换算系数, 其数值按图 B.1 确定;

R_i —— 所要求的接地装置冲击接地电阻, 单位为欧姆 (Ω)。

注: L 为接地体最长支线的实际长度, 其计量与 L_e 类同。当它大于 L_e 时, 取其等于 L_e 。

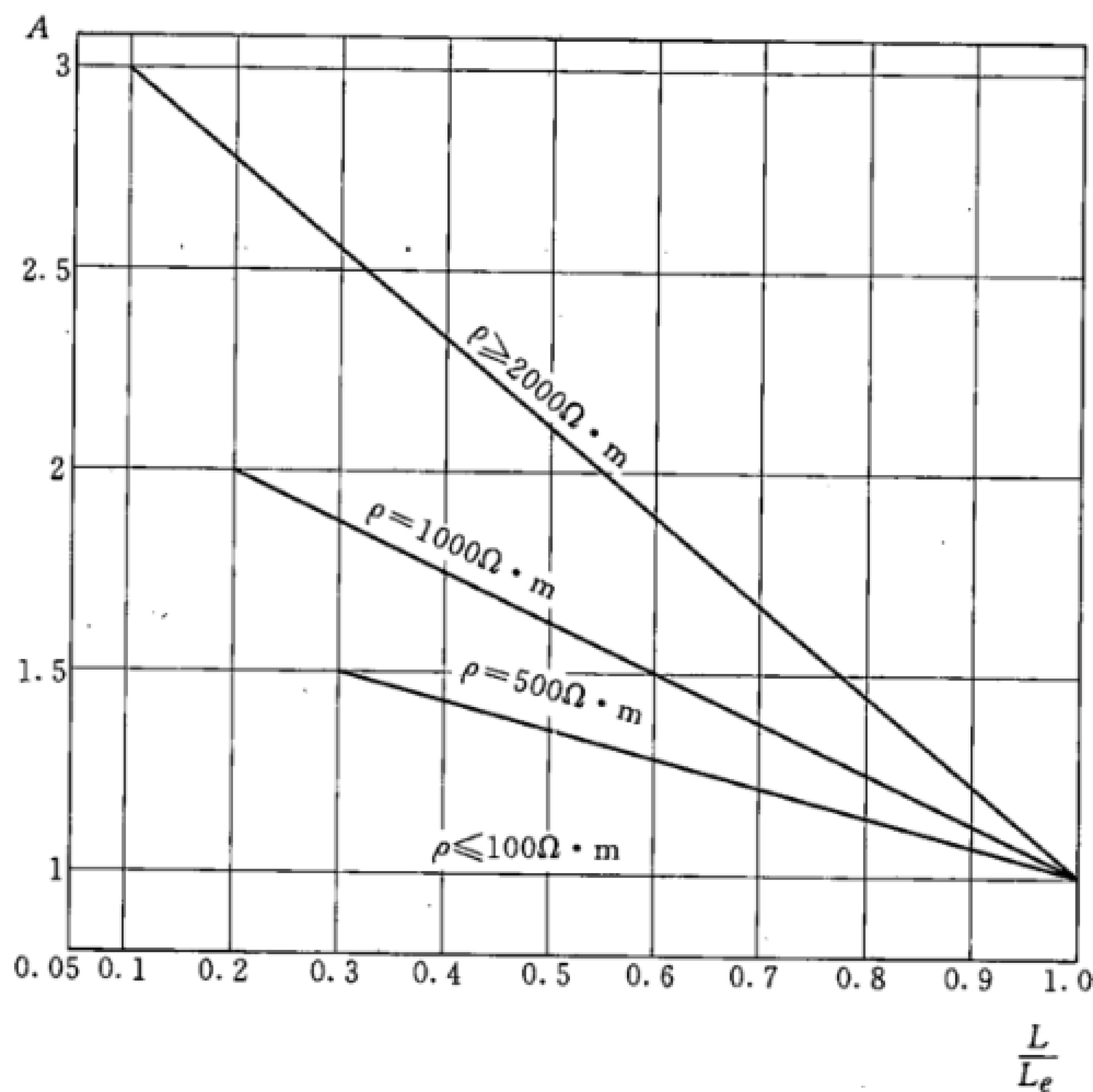


图 B.1 换算系数 A 的确定

B.2 接地体的有效长度按式 (B.2) 确定:

$$L_e = 2\sqrt{\rho} \quad (\text{B.2})$$

式中:

L_e —— 接地体的有效长度, 按图 B.2 计量, 单位为米 (m);

ρ —— 敷设接地体的土壤电阻率, 单位为欧米 ($\Omega \cdot m$)。

B.3 环绕建筑物的环形接地体应按以下方法确定冲击接地电阻:

(1) 当环形接地体周长的一半不小于接地体的有效长度 L_e 时, 引下线的冲击接地电阻应为从与该引下线的连接点起沿两侧接地体各取 L_e 长度算出的工频接地电阻 (换算系数 A 等于 1)。

(2) 当环形接地体周长的一半小于 L_e 时, 引下线的冲击接地电阻应为以接地体的实际长度算出工频接地电阻再除以 A 值。

B.4 与引下线连接的基础接地体, 当其钢筋从与引下线的连接点量起大于 20m 时, 其冲击接地电阻应为以换算系数 A 等于 1 和以该连接点为圆心、20m 为半径的半球体范围内的钢筋体的工频接地电阻。

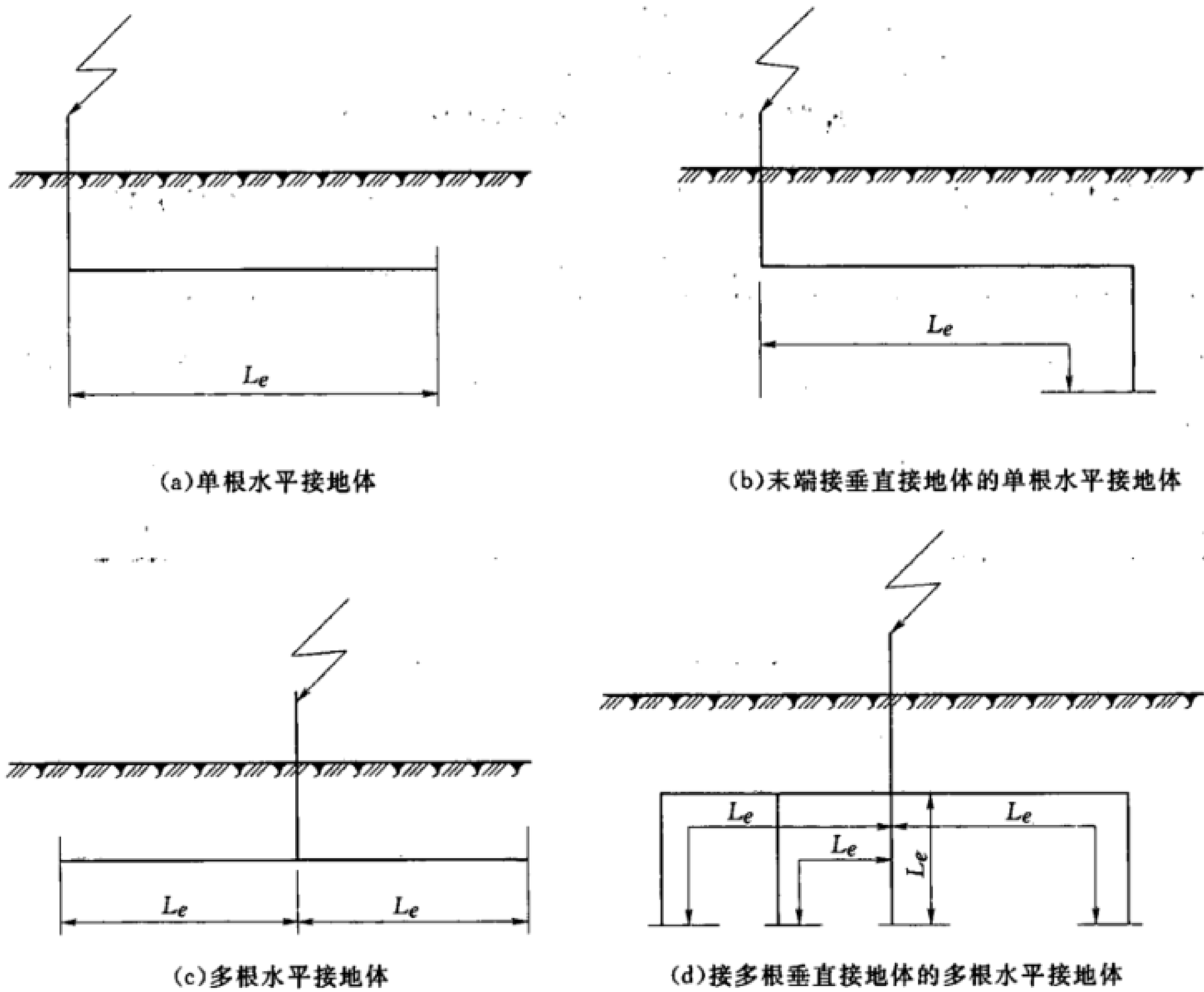


图 B.2 接地体有效长度的计量

附录 C
(资料性附录)

混凝土搅拌机每小时计算循环次数

在标定试验工况下，混凝土搅拌机的每小时循环次数应不小于表 C.1 的规定数值。

表 C.1 混凝土搅拌机每小时计算循环次数

搅拌机型式	搅拌机公称容量 (L)					
	<750	750	1000~1500	2000~3000	4000~4500	5000~6000
锥形倾翻式	30	30	25	20	18	16
强制式	50	45	45	40	35	35

中华人民共和国水利行业标准
周期式混凝土搅拌楼（站）
SL 242—2009

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010) 68367658 (营销中心)
北京科水图书销售中心 (零售)
电话: (010) 88383994、63202643
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京市兴怀印刷厂印刷

*

210mm×297mm 16开本 1.5印张 45千字
2009年10月第1版 2009年10月第1次印刷
印数 0001—4000册

*

书号 155084·651
定价 19.00元

凡购买我社规程，如有缺页、倒页、脱页的，
本社营销中心负责调换
其他问题，请与本社水利水电技术标准咨询服务中心联系
电话（传真）: (010) 68317913
E-mail: wy@waterpub.com.cn

版权所有·侵权必究