

预拌混凝土生产企业试验员工作指南

梁军等 主编



河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

预拌混凝土生产企业试验员工作指南 / 梁军等主编
—石家庄 : 河北科学技术出版社, 2012. 5
ISBN 978-7-5375-5207-3

I. ①预… II. ①梁… III. ①预搅拌混凝土—试验—指南 IV. ①TU528.520.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 079131 号

预拌混凝土生产企业试验员工作指南

梁 军 孙冬至 邵立森 强万明 主编

出版发行	河北科学技术出版社
地 址	石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050061)
印 刷	河北师范大学印刷厂
开 本	889×1194 1/16
印 张	11.75
字 数	380000
版 次	2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷
定 价	40.00 元

编委会

主 编 梁 军 孙冬至 邵立森 强万明

副主编 曹学潮 齐 辉 张 韧 高 昊 赵 斌 武海蔚
柴红俊

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 平	王 飞	王 恒	王 晖	王 博	王少云
王会彦	王迎新	白雪梅	田 莉	刘以臣	刘国权
曲兆海	齐立根	孙艳杰	李 静	李贝贝	李佑均
李瑞敏	肖志强	谷俊英	苏卫华	苏靖海	杨 波
杨晓强	芦兴城	邵 芳	陈洪昌	张 斌	周恩泽
武东辉	胡寿康	贾 磊	高树凯	黄 鹏	韩方达
韩素玉	路彦兴	甄广常	解树文		

前 言

预拌混凝土是工程建设领域主要的建筑结构材料，其质量的优劣直接影响工程结构及人身、财产的安全。近年来，随着建设行业的快速发展，预拌商品混凝土企业在规模、数量、从业人员等方面取得了长足的发展。然而，一些企业由于质量意识淡薄、技术力量薄弱、质量控制手段不力、在激烈的市场竞争环境下片面地追求经济效益，从而导致一些质量隐患甚至安全事故的发生。

预拌商品混凝土企业内设的实验室是企业质量管理体系中的关键环节，直接影响到原材料质量、生产工艺参数、生产成本控制、出厂产品质量等一系列生产及质量问题。因此，规范并提高企业内设实验室技术人员的理论知识和业务技能是提高企业质量管理水平、保证混凝土质量的重要手段。

本书是依据国家颁布的建设工程有关标准规范、规程、规范性文件编写而成，内容包括预拌混凝土生产工艺、质量管理体系及试验室配置、混凝土原材料、混凝土拌合物性能、混凝土力学性能、混凝土长期性能及耐久性能、混凝土配合比设计、混凝土检验及强度评定、混凝土结构实体检测、混凝土原材料质量控制、混凝土生产环节质量控制、混凝土常见质量问题及措施。本书既可作为预拌商品混凝土生产企业内设实验室技术人员的岗位培训教材，也可作为混凝土相关行业人员的专业性实用读物。

对本书中的不足之处，恳请读者给予批评指正，以便再版时修订。

编 者

2012年5月

目 录

第一章 预拌混凝土生产工艺	(1)
第一节 企业的选址	(1)
第二节 生产工艺及流程	(2)
第三节 生产设备及设施	(3)
第二章 质量管理体系及试验室配置	(7)
第一节 质量管理体系的意义及要素	(7)
第二节 试验室人员、设备及环境条件	(9)
第三章 混凝土原材料	(11)
第一节 水泥	(11)
第二节 骨料	(25)
第三节 外加剂	(49)
第四节 掺合料	(72)
第五节 拌和用水	(76)
第四章 混凝土拌合物性能	(79)
第一节 取样及试样的制备	(79)
第二节 坍落度及坍落扩展度	(79)
第三节 表观密度	(80)
第四节 含气量	(81)
第五节 泌水	(84)
第六节 压力泌水	(85)
第七节 凝结时间	(86)

第八节	抗裂性能	(88)
第九节	混凝土的和易性及影响因素	(89)
第十节	混凝土的强度及影响因素	(91)
第十一节	尾矿砂的特性及应用	(92)
第五章	混凝土力学性能	(96)
第一节	依据标准	(96)
第二节	试件成型及养护	(96)
第三节	立方体抗压强度	(98)
第四节	抗折强度	(99)
第六章	混凝土长期性能及耐久性能	(101)
第一节	取样及试件制作	(101)
第二节	抗冻性能	(102)
第三节	抗水渗透	(106)
第四节	收缩	(108)
第五节	碱—骨料反应	(111)
第七章	混凝土配合比设计	(114)
第一节	普通混凝土配合比设计	(114)
第二节	特种混凝土配合比设计	(122)
第八章	混凝土检验及强度评定	(127)
第一节	预拌混凝土检验规则	(127)
第二节	混凝土强度评定	(130)
第九章	混凝土结构实体检测	(133)
第一节	回弹法	(133)
第二节	钻芯法	(146)

第十章 混凝土原材料质量控制	(150)
第一节 水泥	(150)
第二节 骨料	(152)
第三节 掺合料	(154)
第四节 外加剂	(157)
第十一章 混凝土生产环节质量控制	(162)
第一节 任务单	(162)
第二节 计量装置的检定和检验	(162)
第三节 混凝土搅拌和开盘鉴定	(163)
第四节 运输、泵送控制	(164)
第五节 服务与改进	(166)
第十二章 混凝土常见质量问题及措施	(167)
第一节 冬期施工注意事项	(167)
第二节 常见质量问题及处理	(168)
附 录	(173)
附录一 试验室常用标准规范清单	(173)
附录二 预拌混凝土原材料及成品取样汇总表	(174)

第一章 预拌混凝土生产工艺

混凝土是现代主要的建筑材料之一，也是世界上生产量最大的人造材料，随着混凝土各种性能的不断研究和开发推广，加上其丰富的原材料和商品混凝土的大力推广应用，它将成为 21 世纪用量最大、用途最广的建筑材料。

所谓预拌混凝土，是指将水泥、集料、水以及矿物掺合料、根据需要掺入的外加剂等组分按一定的比例，在搅拌站经计量、拌制后出售，并采用运输车，在规定的时间内运至使用地点的混凝土拌合物。预制混凝土按用途分为：通用品和特制品。

与传统的现场搅拌混凝土相比，预制混凝土具有以下特性：

- (1) 规模化生产能力很大，每小时的产量可达 $180\sim 230\text{m}^3$ 。
- (2) 生产专业化，配备了硅酸盐、建筑材料等方面的专业人员，设备实施齐全。
- (3) 设备先进，机械化程度很高，微机精确计量配料控制专业生产线，并且搅拌主机采用强制式，拌和均匀、效率高、质量优良。
- (4) 方便使用掺合料和各种外加剂，由于专业的生产线，配备了多种储料仓及输送设备，为使用掺合料提供了设备条件；由于计量准确，自动化程度高以及专业技术人员做保证，能够使用各种外加剂，拓宽了混凝土的生产品种。
- (5) 工厂化管理，在固定的厂区进行生产搅拌，管理方便系统。
- (6) 材料控制稳定，各种原材料控制环节齐全，人员管理到位。
- (7) 质量稳定可靠，相对于现场搅拌来说由于各方面的优势以及系统专业化的管理，质量必然优良稳定、偏差很小。
- (8) 生产施工效率高。
- (9) 保护环境，解决了现场搅拌带来的砂石以及粉状物料存放生产带来的粉尘、噪声污染。
- (10) 易于大量利用工业废料，随着国家提倡的循环经济政策，各种工业废料在商品混凝土搅拌站被大量使用，得到了良好的经济效益和社会效益。

第一节 企业的选址

建立预制混凝土搅拌站和混凝土构件企业除了前期要进行充分的市场产品需求和价格、原材料状况、工艺设备、技术、人员以及国家相关政策等方面调研和可行性研究，厂址的选择也是在建设之前很重要的一部分，厂址的选择直接影响这个项目以后的生产经营、管理和发展。

在企业选址时，一般应考虑以下事项及要求：

- (1) 厂址应靠近产品销售使用地点，综合考虑靠近主要原料产地。不论是商品混凝土还是构件，都受到运输距离的限制，一般的服务半径为 $50\sim 100\text{ km}$ ，运输成本将直接影响着产品的价格和利润。
- (2) 厂址应有良好的交通运输条件，考虑道路具有足够的宽度、高度和承载能力，减少堵车频率和各种线路、桥涵障碍物等对高度的限制以及桥梁对车辆重量的限制等。原材料大量的进厂和产品的输出，交通最重要，尤其是预拌混凝土，受产品特性的限制，必须要求道路畅通，否则产品的性能质量将受到很大影响直至作废，也可能因堵车等因素时间过长凝固在运输罐内。
- (3) 厂址应靠近电源，并有方便的供电条件，以保证供电需求、减少停电频率和节省输电线路的

投资。

(4) 厂址应靠近水源，保证具有足够的生产用水。搅拌站用水量较大，用水的供应不足直接影响生产的连续性。

(5) 厂址应有足够的建厂场地，满足目前和以后的发展使用。

(6) 厂址地形宜平坦，减少平整场地费用；对混凝土搅拌站，场地如有高差的场地，也可按工艺要求有效的利用。

(7) 厂址应有良好的工程地质条件，避免地下有开采价值的矿床、断层、溶洞和松土层。

(8) 厂址应选在城市居民区或净化要求高的工厂夏季最小频率风向的上风侧，并应选在现有的或拟建的有污染烟尘放出的工厂夏季最小频率风向的下风侧。

(9) 厂址最好与城市或企业有相互协作和充分利用各种生活设施的可能，厂址不能跨高压线路和各种管线。

(10) 厂址应远离居民区或食品加工等对粉尘等污染要求的企业，以免噪声和粉尘影响居民生活和其他企业生产。

(11) 厂址的场地不论是采购或租赁，必须具有完备的工业用地手续、环评手续、规划许可等政府许可的相关证件。

第二节 生产工艺及流程

预拌混凝土的生产工艺涉及材料、场地、配合比、生产存储及计量设备等众多因素，主要工艺环节如下：

(1) 砂石一般是按就近取材的原则，选择本地区出产的混凝土骨料，因为用量很大，不宜进行远距离运输；由于各地区地理资源环境的不同，砂石质量必然存在很大差异，一般采用汽车运输至搅拌站料场。

(2) 水泥和掺合料，采用水泥罐车运输，储存采用封闭的罐仓，一般是钢制，有的用钢筋混凝土制作。

(3) 外加剂一般用的是液体，便于计量，有的也有部分粉剂外加剂。

(4) 砂石进入料场，分别堆放，一般用装载机进行上料，进入砂石计量系统，砂石计量系统根据投资和现场具体情况，分为全地上、半地上、全地下布置，一般采用全地下布置方式，因为全地下布置在生产中节约装载机的用量。

(5) 按照实验室出具的混凝土施工配合比，砂石经过计量系统利用皮带运输机或提斗进入搅拌机内，水泥、掺合料、粉剂外加剂使用螺旋输送机进入计量斗称量进入搅拌机，水及液体外加剂使用管道泵进入计量斗称量进入搅拌机，搅拌机进行强制拌和均匀后，进入罐车运输到施工现场。

预制混凝土的生产流程见图 1—2—1。

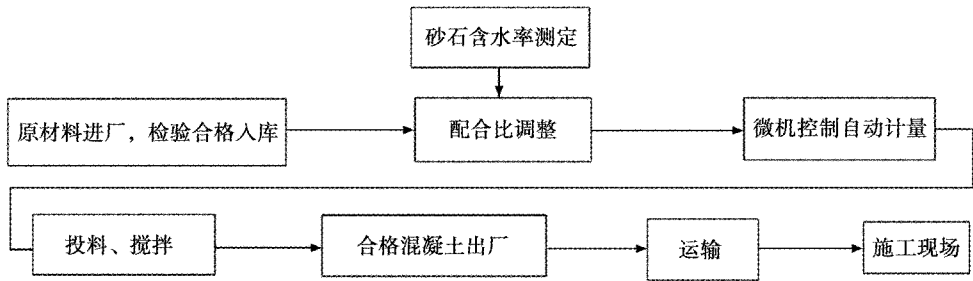


图 1—2—1 预制混凝土生产流程示意图

第三节 生产设备设施

预拌混凝土的生产设备设施是企业的主体资产，是企业运营必备的硬件，其配置的原则一般应考虑以下因素：

- (1) 料场根据本地地材情况和供应确定。
- (2) 搅拌设置一般要求两套。
- (3) 实际搅拌能力要大于运输能力。
- (4) 运输能力要大于泵送能力。
- (5) 锅炉要考虑环保要求。

一、搅拌站

搅拌站从布置格式上一般分为单阶式和双阶式。

从上料方式上分为：皮带机上料、拉铲式上料、提斗式上料。

皮带式上料：占地面积大、运行平稳、故障率低、维修和使用费用低、效率高、投资大。中小城市使用较多。

拉铲式：故障率较高、维修和使用费用高、效率低、占地面积小、投资小、料场必须具有足够的堆料，否则拉铲无法上料。现在使用的地区很少。

提斗式：生产线布置紧凑占地面小、故障率高于皮带式、维修和使用费用较高、投资居中、震动较大。一般在北京、上海等土地资源稀缺宝贵的地区使用较多。

搅拌生产线的组成：

1. 砂石料场

砂石料场的面积根据生产量、砂石原料来源和进料情况综合确定，一般需存储 7d 以上正常生产所需的砂石；料场内设置隔断墙体，砂石分开堆放，不得掺混；料场最好是封闭式的，减少扬尘、噪声污染，保持砂石料含水率相对稳定不受天气影响，最好设置水喷淋等除尘设施，降低作业区域的粉尘，保护作业人员；地面必须要进行硬化处理，装载机等设备作业区域，要按重载路面处理，并且要考虑料场的排水方向，防止砂中的含水渗出，造成料场及作业区积水。

2. 进料计量设置

一般可配 100~150t 电子汽车衡，长度按日常进料车辆的长度选取，一般为 18~24m，保证最大进料车辆能够过磅计量。一般设置 1 套，如果生产量很大，可设置 2 套，实车计量、空车回皮各 1 套。地磅位置尽可能选择各种运料车辆进出的厂内主道，考虑运输交通方便快捷、车辆回转半径以及车辆积压的停放场地、车辆合理的运行路线等因素。

3. 上料堆料部分

一般采用 ZL50 型装载机 2 台以上，其他的还有吊车抓斗、皮带机等。

4. 搅拌楼

搅拌站是由砂石计量系统、砂石输送系统、粉料筒仓及输送、粉料计量、外加剂和水储备计量系统、搅拌主机、微机操作控制房、附属空压机等组成。为了保证混凝土的连续生产，考虑到设备故障、检修等，一般配备双套机组。

(1) 砂石计量系统。

计量方式有两种，一般可采用计量斗式称量或皮带式称量，仓门下料方式设置满足微机二次补偿功能，以保证计量的准确性。

砂石骨料仓的数量：根据目前砂石料调配和工程混凝土品种一般需要设置中砂、细砂、普通混凝

土用石、细石、特种石子等满足不同混凝土使用或级配配料使用。一般达到 5~6d 以上为最佳。料仓一般设置振动器，提高砂子的下料速度，防止砂石起拱。

(2) 砂石输送。

一般采用皮带式或提斗，把计量好的砂石运送到搅拌机内。一般皮带式设置了过渡仓（附带除尘），以提高生产效率。

(3) 粉料筒仓和螺旋输送机。

用于储存水泥、粉煤灰、矿渣粉等。

根据搅拌机能力，一般容量分为 100、150、200、300、500t。

仓顶除尘设备是粉料筒仓必备的部分，比较常用效果较好的为 VAM 产品，并要求经常清理保养，保持良好的除尘效果。现在很多采用负压式仓顶除尘，效果最好。

螺旋输送机一般选择性能比较稳定，并配备有自动或半自动润滑油加注功能的小型设备。

筒仓还配备感应料位计，控制最高料位，防止粉料上料时溢出；现在还有很先进的雷达式、重锤式等，可直接显示筒仓中粉料的具体位置和推断数量。

(4) 粉料计量。

计量斗全封闭，并设置了除尘器，以回收泻料过程中搅拌机内形成正压造成的回流粉尘。传感器部位要经常保持干净，保证精度。计量斗下部软连接部位要经常清理，尤其是水泥计量斗，水泥下料，水汽上扬，容易产生堆积板结，影响计量精度。

(5) 外加剂和水计量系统。

一般在搅拌楼内设置水和外加剂小型储箱，以提高计量速度。

(6) 搅拌主机。

国内国际品牌有：意大利西门子、上海建机、仕高玛等。

预拌混凝土一般采用强制式搅拌机，分为卧轴式和立轴式。卧轴式搅拌机分为单卧轴和双卧轴，适合搅拌较大坍落度的混凝土；立轴式搅拌机分为立轴和行星立轴两种，适合搅拌低坍落度或干硬性混凝土。对搅拌机叶片、衬板等易损部件要备用，并且根据搅拌效果及时的更换，以免影响混凝土的搅拌质量。

附带有自动加油设备，保证搅拌机的润滑保养。

(7) 微机操作控制房。

微机操作管理软件，随着不断的开发和更新换代，更加先进，更符合生产和质量控制管理的需要。

它具有自动地进行连续计量搅拌卸料功能，并能够控制下料速度以减少误差和进行误差补偿调整；具有数据采集自动录入储存计算功能，可以进行质量追溯和筒仓料位计算，日生产统计，材料消耗统计，如果并入企业管理网络，功能可以大大扩展。

(8) 附属空压机储气罐、外加剂储备、储水池等。

空压机及储气罐是为各种电气设备运行提供足够的压力稳定的气源，属于压力容器，安全是该设备特别注意的问题，压力表及容器应根据规定定期检验。如果发生气压不足，造成各种控制动作不到位，给计量带来很大的影响，甚至造成质量事故。

外加剂储罐一般需要配置 2~3 套，在生产过程中根据气温、运距、强度、特种要求等运用不同的外加剂。冬天要进行保温，以免产生结晶。最好是带有搅拌功能，防止外加剂不均匀和发生沉淀。

储水池也是必备之一，根据水供应情况和临时停水以及混凝土最大生产量确定水的储量。要求封闭保温。水池应分割为水加热池和补充池，加热池一般容积要小一些，根据生产能力一般为 10~20t，主要是考虑北方冬季施工，因搅拌站一般情况下，生产量不均匀，有时有停止等待的时段，这样加热水量过大时，需要很长时间，可能在使用时水温达不到要求；如果生产停止等待时间过长，造

成水温下降，浪费能源。

搅拌楼和料仓实例见图 1—3—1。



图 1—3—1 搅拌楼和料仓

5. 混凝土运输罐车

一般运输能力有 5、6、8、9、10、12、15m³。罐车运输能力根据搅拌站能力的倍数确定。品牌较多，价格多样化。性能稳定和油耗大小是选择运输罐车主要指标，另外还要考虑搅拌叶片的耐磨性、搅拌匀质性、出料的残余量以及与搅拌能力相匹配的进料速度等因素。罐车的数量一般根据泵车的数量确定，在中等城市一台泵车一般配置 4~6 台罐车。

6. 臂架泵车、拖式泵、车载泵

根据生产量和市场需求情况配置泵送车辆；泵车根据泵送高度可分为 17、27、32、37、42、45、46、48、56m 等。

根据泵送阀可分为：闸板阀、S 阀、C 阀。闸板阀吃料粗，混凝土性能要求较低，泵送高度低；S 阀吃料细，混凝土拌合物性能要求高，泵送高度高；C 阀居中。

泵车选择还要考虑其车辆运行使用性能的稳定性、故障率高低、售后服务的快捷及时性、臂架泵送时的稳定性、臂架起落的速度等。

7. 洗车场（砂石分离机）

洗车场是预拌混凝土企业最不好解决最浪费的问题，随着砂石分离机的使用，这个问题得到了彻底地解决，也使混凝土搅拌站真正达到了零排放，杜绝了浪费，提高了效益。

洗车场由洗车高压水枪、罐内上水、砂石分离机、储水池（搅拌）、污水泵组成。洗车水可作混凝土搅拌用水进行二次利用，作为搅拌水利用时，必须控制水泥浆浓度，一般控制在 5% 以内，对混凝土搅拌不会产生太大影响。

8. 变压器

根据生产线及附属用电量，一般单站为 180~200kW，双站带附属设备一般选择 500~630kW。一般要求在符合规范的情况下，位置应以距离搅拌站最近为宜。

9. 锅炉

它是搅拌站冬季施工必备设备，生产量较大时，为提高搅拌站的加热能力，一般选择 2~4t 的蒸汽锅炉。

锅炉必须配备除硫设施，在市区不允许使用燃煤锅炉，只允许使用燃油、燃气锅炉，在选择时必须

须符合国家文件要求。

锅炉应按规定要进行定期检定。

10. 发电机组

为了不受停电影响，保证混凝土的连续性，配备发电机组是必要的。发电量至少满足一个站能够正常运行。

11. GPS 卫星定位系统

通过对车辆的精确定位，提高了生产调度能力，增加了油料监管，加强了对车辆管理等。

12. 全套试验设备设施

试验检验是混凝土生产质量控制的核心部分。

试验设备包括：各种原材料规范规定的必检项目的所有仪器，混凝土适配所需的仪器设备，强度、耐久性能抗渗、抗冻等所有设备，混凝土标准养护的标养室等。

试验设备要按规定每年进行检定；对无检定规程的计量设备，应进行自校。

设备使用要有记录，专人保养，根据国家规范的变化及时更新。

第二章 质量管理体系及试验室配置

第一节 质量管理体系的意义及要素

一、建立生产控制管理体系的意义

预拌混凝土产量大、生产周期短，生产过程中既要保证混凝土的性能，又要保证其质量的稳定性，但实际生产中，由于诸多因素的影响，必然会造成混凝土质量的波动。原材料及施工方面的影响因素有：水泥、集料、外加剂等原材料的质量和计量的波动；搅拌过程中用水量及集料含水量的变化都会引起水灰比的波动；搅拌、运输、养护、浇筑以及气温的变化、试验条件的变化等，都是影响混凝土质量波动的主要因素。另外，机械设备的故障、操作人员的失误、生产组织等都会给混凝土的质量带来巨大的影响。再有，混凝土质量检验难度大、出厂时混凝土强度等重要技术指标不易检测，只能等到 28d 或更长时间才能知道准确的结果，这时楼体已经施工了多层，一旦出现问题处理很困难；由于其最终质量无法在生产过程中得到充分检验，在施工中，其生产质量控制有一定的特殊性，只能通过严格的过程控制，来达到控制混凝土最终质量的目的。

预拌混凝土管理包括：生产管理、材料管理、技术质量管理、设备管理、安全管理、经营管理六大系统。

应用某些方法组织相关人员利用劳动工具，按照事物的要求进行生产活动而实现一定目标的过程称为管理。

预拌混凝土生产控制管理是根据商品混凝土的生产技术特点和企业自身特点，建立组织机构和制定科学合理实用并适合自己企业的系统的制度、规定和操作规程等管理文件，并以此文件组织约束符合各个岗位要求员工，遵守文件要求，在必要的资金支持下，进行采购控制和合理科学高效地使用各种原材料、搅拌、运输、泵送等设备设施，并持续改进而达到混凝土动态生产控制的连续性、质量稳定性，达到客户满意，赢得市场信誉，实现预定的经济技术指标和最大利税，保证企业不断发展。

生产控制管理直接决定了混凝土产品的好坏、成本的高低、生产供应的好坏、设备的利用率、客户的满意度、市场的信誉、企业的发展、人才的引进等，是预制混凝土企业的核心部分。

二、商品混凝土生产控制管理的要素和理念

- (1) 目标指标明确。分企业总体目标和各个生产环节的目标，以及制定各岗位要求达到的标准。
- (2) 机构设置。根据生产环节的需要安排人员并确定管理关系，达到分工明确，责任明确。
- (3) 人员素质和岗位职责。通过引进或培训达到岗位要求的技能、知识等；制定各岗位职责。
- (4) 作业指导书及操作规程。研究生产环节中对混凝土生产及质量可能带来影响的因素，并制定相应的可行的措施。
- (5) 劳动纪律和协调沟通。制定严格的、合理的、可行的劳动纪律；对所有的文件以开会、培训、文件等方式进行传达。
- (6) 引入激励机制。坚持多劳多得的分配原则，尽可能以单位或个人实行生产量计件工资。
- (7) 客户回访。指派市场或技术人员对服务的客户进行生产供应、质量、服务等全方位的意见收

集，并以书面形式分析上报。

(8) 检查监督。设置检查监督功能，以保证制度的落实，并对生产过程中存在的问题进行记录分析上报。

(9) 奖惩分明。对生产中存在的问题进行分析判定，制定明确的奖励处罚细则，促进员工劳动积极性。

(10) 定期评价。每月对生产环节设置的岗位、队组或司机人员等每月要进行定期的综合评定，确定岗位人员完成目标和岗位标准的程度。

(11) 公示。对综合评价（完成量、出现问题分析处罚、完成指标情况、劳动纪律等）进行公示，增加透明度，接受员工监督。

(12) 持续改进。每月总结生产过程中所有的问题进行分析总结，提出改进措施，保持制度的合理性、可行性。

商品混凝土机构设置见图 2-1-1。

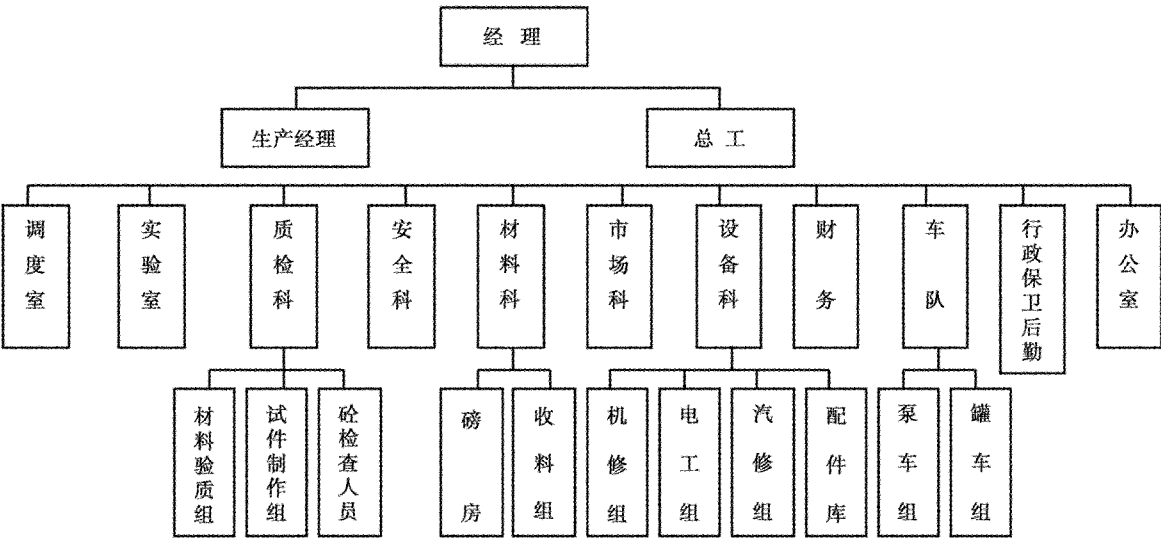


图 2-1-1 商品混凝土机构设置

商品混凝土信息传递和管理流程见图 2-1-2。

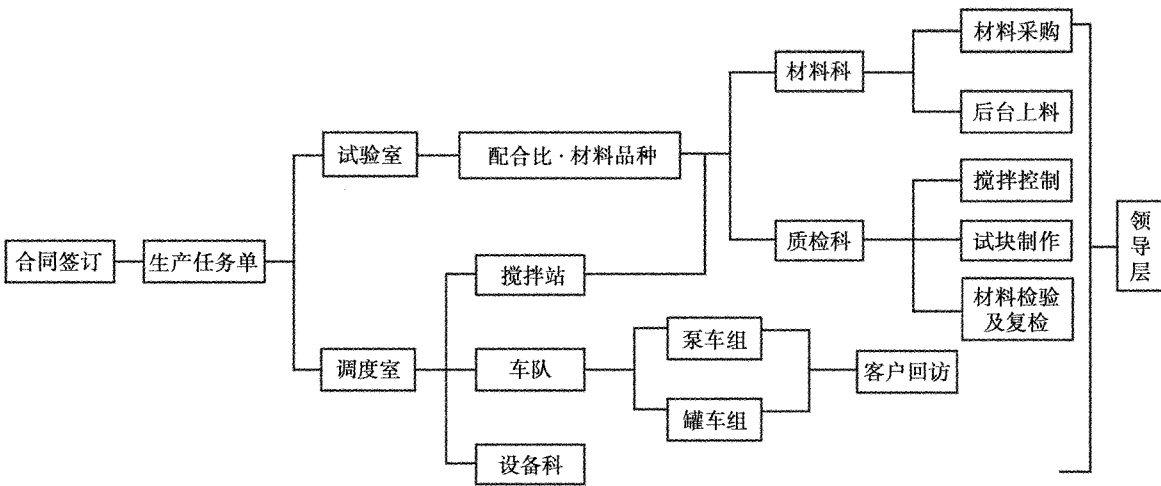


图 2-1-2 商品混凝土信息传递和管理流程

根据商品混凝土生产工艺和管理流程的特点，划分混凝土生产质量的过程控制：
合同或生产任务单；
原材料选择、采购、进场验收、堆放；
施工配合比的确定（施工方案）；
混凝土搅拌站生产控制管理；
运输、泵送和浇筑质量控制；
混凝土强度及耐久性等性能试验检验；
质量跟踪与回访；
进行统计分析；
持续改进。

第二节 试验室人员、设备及环境条件

作为预拌混凝土生产企业的试验室，其性质与功能与工程质量检测机构相比存在较大差异，其工作重点不仅限于“收试样，发报告”，其工作涉及原材料管理、成品质量控制、生产成本控制、施工技术服务、生产技术开发等多个方面，是企业的一个重要组成部分，在企业的生产及质量管理体系中占有突出且不可代替的地位和作用。

一、人员

由于预拌混凝土生产企业一般具备全天生产的能力，因此试验室应配备足够的技术人员，分班作业，以满足正常生产的需要。对于混凝土年产量 20 万~30 万 m³ 的企业，试验室宜配备 10~15 人。
试验室宜设主任 1 人，副主任 1 人，试验组 3~5 人，质检组 5~8 人，资料室 1~2 人。其中，试验室主任应具有中级以上职称，并具备相应的技术工作经历。

二、仪器设备

试验用仪器设备是试验室进行各项质量检验工作所必需的硬件条件，其配置除应满足有关标准规范的要求之外，还应保证预拌混凝土的正常生产。试验室主要仪器设备见表 2-2-1。

表 2-2-1 试验室主要仪器设备配置表

序号	仪器设备名称	技术指标		检定周期
		测量范围	准确度等级 /不确定度	
1	水泥细度负压筛析仪	30r/min	±2r/min	一年
2	水泥恒温恒湿养护箱	20℃	±1℃	一年
3	水泥净浆搅拌机	120s	±3s	一年
4	水泥维卡仪	—	—	一年
5	水泥安定性沸煮箱	30min	±5min	一年（自检）
6	水泥快速测定蒸煮箱	—	—	一年（自检）
7	行星式水泥胶砂搅拌机	65r/min	±3r/min	一年
8	水泥试验机振实台	15mm	±0.3mm	一年
9	水泥抗折	5kN	±1%	一年

续表

序号	仪器设备名称	技术指标		检定周期
		测量范围	准确度等级 /不确定度	
10	水泥压力试验机	300 kN	±1%	一年
11	砂石标准筛			一年（自检）
12	标养室恒温恒湿控制仪	—	±2℃	一年
13	电子台秤	30kg	±10g	半年
14	案称	5kg	5g	半年
15	电子天平	1000g	0.01g	半年
16	电子天平	1000g	1g	半年
17	压力试验机	2000kN	±1%	一年
18	电动振筛机	—	—	一年
19	电热恒温干燥箱	300℃	±1℃	一年（自检）
20	调压混凝土抗渗仪	4MPa	±0.05MPa	一年
21	混凝土含气量测定仪			一年
22	混凝土振动台	0.5mm	±0.2mm	一年
23	冷冻试验箱	0～-40℃	±1℃	一年
24	水泥胶砂流动度测定仪	10mm	±0.2mm	一年
25	强制式混凝土搅拌机	60L	—	一年
26	混凝土收缩测量仪		0.001mm	一年
27	混凝土限制膨胀率测量仪	—	0.001mm	一年
28	高温炉	0～1000℃	—	一年（自检）
29	分析天平	—	±0.0001g	一年
30	混凝土回弹仪	—	—	一年
31	混凝土压力泌水仪	6MPa	0.1MPa	一年
32	混凝土贯入阻力仪	1000N	±10N	一年

三、环境条件

试验室的设施和环境条件是保证检验工作准确有效的重要外部条件，同时也对试验室人员的健康、安全有重要影响。

试验室应设置主任办公室、办公室、样品室、水泥室、骨料室、配比室、分析室、力学室、养护室、资料室等。其中各试验操作间（含养护室）的温湿度条件应满足相应技术标准的要求。

各操作间应统筹布局，既要考虑各房间在功能上的相互关系，又要避免相邻区域内的工作相互干扰影响。各房间的空间及水、电条件应满足试验工作的需要，仪器设备摆放有序，防水、通风、电器及管件设施应满足安全防护需求，废料、废液的处理应满足环保部门的要求。