

现行 建筑 施工 规范 大全 (下册)

(缩印本)

现行建筑施工规范大全

(缩印本)

(下 册)

本社 编

中国建筑工程工业出版社

出版说明

《现行建筑设计规范大全》、《现行建筑结构规范大全》、《现行建筑施工规范大全》缩印本（以下简称《大全》），自1994年3月出版以来，深受广大建筑设计、结构设计、工程施工人员的欢迎。但是，随着科研、设计、施工、管理实践中客观情况的变化，国家工程建设标准主管部门不断地进行标准规范制订、修订和废止的工作。为了适应这种变化，我社将根据工程建设标准的变更情况，适时地对《大全》缩印本进行调整、补充，以飨读者。

鉴于上述宗旨，我社近期组织编辑力量，全面梳理现行工程建设国家标准和行业标准，参照工程建设标准体系，结合专业特点，并在认真调查研究和广泛征求读者意见的基础上，对设计、结构、施工三本《大全》的2005年修订缩印版进行了调整、补充。新版《大全》重新划分了章节并进行科学排序，更加方便读者检索使用。

《现行建筑设计规范大全》共收录标准规范142本。

《现行建筑结构规范大全》共收录标准规范99本。

《现行建筑施工规范大全》共收录标准规范163本。

为使广大读者更好地理解规范条文，我社同时推出与三本《大全》配套的《条文说明大全》。因早期曾有少量的标准未编写过条文说明，为便于读者对照查阅，《条文说明大全》中仍保留了《大全》的目录，对于没有条文说明的标准，目录中标为“无”。

需要特别说明的是，由于标准规范处在一个动态变化的过程中，而且出版社受出版发行规律的限制，不可能在每次重印时对《大全》进行修订，所以在全面修订前，《大全》中有可能出现某些标准规范没有替换和修订的情况。为使广大读者放心地使用《大全》，我社在网上提供查询服务，读者可登录我社网站查询相关标准规范的制订、全面修订、局部修订等信息。

为不断提高《大全》质量、更加方便查阅，我们期待广大读者在使用新版《大全》后，给予批评、指正，以便我们改进工作。请随时登录我社网站，留下宝贵的意见和建议。

中国建筑工业出版社

2009年8月

欲查询《大全》中规范变更情况，或有意见和建议：
请登录中国建筑工业出版社网站(www.cabp.com.cn)“规范大园地”。登录方法见封底。

目 录

(上 册)

1 地基与基础

工程测量规范 GB 50026—2007	1—1—1
建筑地基处理技术规范 JGJ 79—2002	1—2—1
建筑基坑支护技术规程 JGJ 120—99	1—3—1
锚杆喷射混凝土支护技术规范 GB 50086—2001	1—4—1
建筑边坡工程技术规范 GB 50330—2002	1—5—1
建筑桩基技术规范 JGJ 94—2008	1—6—1
高层建筑箱形与筏形基础技术规范 JGJ 6—99	1—7—1
湿陷性黄土地区建筑规范 GB 50025—2004	1—8—1
湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程 JGJ 167—2009	1—9—1
膨胀土地区建筑技术规范 GBJ 112—87	1—10—1
既有建筑地基基础加固技术规范 JGJ 123—2000	1—11—1
地下工程防水技术规范 GB 50108—2008	1—12—1
人民防空工程施工及验收规范 GB 50134—2004	1—13—1

2 主 体 结 构

钢筋混凝土升板结构技术规范 GBJ 130—90	2—1—1
大体积混凝土施工规范 GB 50496—2009	2—2—1
装配式大板居住建筑设计和施工规程 JGJ 1—91	2—3—1
高层建筑混凝土结构技术规程 JGJ 3—2002	2—4—1
轻骨料混凝土结构技术规程 JGJ 12—2006	2—5—1
冷拔钢丝预应力混凝土构件设计与施工规程 JGJ 19—92	2—6—1
无粘结预应力混凝土结构技术规程 JGJ 92—2004	2—7—1
冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程 JGJ 95—2003	2—8—1
钢筋焊接网混凝土结构技术规程 JGJ 114—2003	2—9—1
冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程 JGJ 115—2006	2—10—1
型钢混凝土组合结构技术规程 JGJ 138—2001	2—11—1

混凝土结构后锚固技术规程 JGJ 145—2004	2—12—1
混凝土异形柱结构技术规程 JGJ 149—2006	2—13—1
多孔砖砌体结构技术规范（2002 年版）JGJ 137—2001	2—14—1
高层民用建筑钢结构技术规程 JGJ 99—98	2—15—1
网架结构设计与施工规程 JGJ 7—91	2—16—1
网壳结构技术规程 JGJ 61—2003	2—17—1
古建筑木结构维护与加固技术规范 GB 50165—92	2—18—1
烟囱工程施工及验收规范 GB 50078—2008	2—19—1
给水排水构筑物工程施工及验收规范 GB 50141—2008	2—20—1
汽车加油加气站设计与施工规范（2006 年版）GB 50156—2002 ...	2—21—1
工业炉砌筑工程施工及验收规范 GB 50211—2004	2—22—1
医院洁净手术部建筑技术规范 GB 50333—2002	2—23—1
生物安全实验室建筑技术规范 GB 50346—2004	2—24—1
实验动物设施建筑技术规范 GB 50447—2008	2—25—1
电子信息系统机房施工及验收规范 GB 50462—2008	2—26—1

3 建筑装饰装修

住宅装饰装修工程施工规范 GB 50327—2001	3—1—1
建筑内部装修防火施工及验收规范 GB 50354—2005	3—2—1
屋面工程技术规范 GB 50345—2004	3—3—1
V 形折板屋盖设计与施工规程 JGJ/T 21—93	3—4—1
种植屋面工程技术规程 JGJ 155—2007	3—5—1
自流平地面工程技术规程 JGJ/T 175—2009	3—6—1
机械喷涂抹灰施工规程 JGJ/T 105—96	3—7—1
塑料门窗工程技术规程 JGJ 103—2008	3—8—1
外墙饰面砖工程施工及验收规程 JGJ 126—2000	3—9—1
建筑陶瓷薄板应用技术规程 JGJ/T 172—2009	3—10—1
玻璃幕墙工程技术规范 JGJ 102—2003	3—11—1
金属与石材幕墙工程技术规范 JGJ 133—2001	3—12—1
外墙外保温工程技术规程 JGJ 144—2004	3—13—1
建筑涂饰工程施工及验收规程 JGJ/T 29—2003	3—14—1
建筑防腐蚀工程施工及验收规范 GB 50212—2002	3—15—1
民用建筑工程室内环境污染控制规范（2006 年版） GB 50325—2001	3—16—1

4 专 业 工 程

自动化仪表工程施工及验收规范 GB 50093—2002	4—1—1
火灾自动报警系统施工及验收规范 GB 50166—2007	4—2—1
自动喷水灭火系统施工及验收规范 GB 50261—2005	4—3—1
气体灭火系统施工及验收规范 GB 50263—2007	4—4—1
泡沫灭火系统施工及验收规范 GB 50281—2006	4—5—1
建筑物电子信息系统防雷技术规范 GB 50343—2004	4—6—1
安全防范工程技术规范 GB 50348—2004	4—7—1
民用建筑太阳能热水系统应用技术规范 GB 50364—2005	4—8—1
太阳能供热采暖工程技术规范 GB 50495—2009	4—9—1
固定消防炮灭火系统施工与验收规范 GB 50498—2009	4—10—1
既有采暖居住建筑节能改造技术规程 JGJ 129—2000	4—11—1
公共建筑节能改造技术规范 JGJ 176—2009	4—12—1
城镇燃气室内工程施工与质量验收规范 CJJ 94—2009	4—13—1

(下 册)

5 施 工 技 术

混凝土泵送施工技术规程 JGJ/T 10—95	5—1—1
钢筋焊接及验收规程 JGJ 18—2003	5—2—1
建筑钢结构焊接技术规程 JGJ 81—2002	5—3—1
钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程 JGJ 82—91	5—4—1
预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程 JGJ 85—2002	5—5—1
钢筋机械连接通用技术规程 JGJ 107—2003	5—6—1
带肋钢筋套筒挤压连接技术规程 JGJ 108—96	5—7—1
钢筋锥螺纹接头技术规程 JGJ 109—96	5—8—1
滑动模板工程技术规范 GB 50113—2005	5—9—1
组合钢模板技术规范 GB 50214—2001	5—10—1
建筑工程大模板技术规范 JGJ 74—2003	5—11—1
钢框胶合板模板技术规程 JGJ 96—95	5—12—1
硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范 GB 50404—2007	5—13—1
建筑工程冬期施工规程 JGJ 104—97	5—14—1

6 材料及应用

普通混凝土拌合物性能试验方法标准 GB/T 50080—2002	6—1—1
普通混凝土力学性能试验方法标准 GB/T 50081—2002	6—2—1
早期推定混凝土强度试验方法标准 JGJ/T 15—2008	6—3—1
钢筋焊接接头试验方法标准 JGJ/T 27—2001	6—4—1
混凝土用水标准 JGJ 63—2006	6—5—1
建筑砂浆基本性能试验方法标准 JGJ/T 70—2009	6—6—1
普通混凝土配合比设计规程 JGJ 55—2000	6—7—1
砌筑砂浆配合比设计规程 JGJ 98—2000	6—8—1
混凝土强度检验评定标准 GBJ 107—87	6—9—1
混凝土质量控制标准 GB 50164—92	6—10—1
普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准 JGJ 52—2006	6—11—1
混凝土外加剂应用技术规范 GB 50119—2003	6—12—1
粉煤灰混凝土应用技术规范 GBJ 146—90	6—13—1
土工合成材料应用技术规范 GB 50290—98	6—14—1
木骨架组合墙体技术规范 GB/T 50361—2005	6—15—1
水泥基灌浆材料应用技术规范 GB/T 50448—2008	6—16—1
混凝土小型空心砌块建筑技术规程 JGJ/T 14—2004	6—17—1
蒸压加气混凝土建筑应用技术规程 JGJ/T 17—2008	6—18—1
轻骨料混凝土技术规程 JGJ 51—2002	6—19—1
建筑玻璃应用技术规程 JGJ 113—2009	6—20—1
建筑轻质条板隔墙技术规程 JGJ/T 157—2008	6—21—1
清水混凝土应用技术规程 JGJ 169—2009	6—22—1
补偿收缩混凝土应用技术规程 JGJ/T 178—2009	6—23—1

7 检测技术

混凝土结构试验方法标准 GB 50152—92	7—1—1
砌体工程现场检测技术标准 GB/T 50315—2000	7—2—1
木结构试验方法标准 GB/T 50329—2002	7—3—1
建筑结构检测技术标准 GB/T 50344—2004	7—4—1
建筑工程建筑面积计算规范 GB/T 50353—2005	7—5—1
建筑基坑工程监测技术规范 GB 50497—2009	7—6—1

建筑变形测量规范 JGJ 8—2007	7—7—1
回弹法检测混凝土抗压强度技术规程 JGJ/T 23—2001	7—8—1
建筑基桩检测技术规范 JGJ 106—2003	7—9—1
建筑工程饰面砖粘结强度检验标准 JGJ 110—2008	7—10—1
采暖居住建筑节能检验标准 JGJ 132—2001	7—11—1
贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程 JGJ/T 136—2001	7—12—1
混凝土中钢筋检测技术规程 JGJ/T 152—2008	7—13—1

8 质 量 验 收

建筑工程施工质量验收统一标准 GB 50300—2001	8—1—1
建筑工程施工质量评价标准 GB/T 50375—2006	8—2—1
建筑节能工程施工质量验收规范 GB 50411—2007	8—3—1
建筑地基基础工程施工质量验收规范 GB 50202—2002	8—4—1
砌体工程施工质量验收规范 GB 50203—2002	8—5—1
混凝土结构工程施工质量验收规范 GB 50204—2002	8—6—1
钢结构工程施工质量验收规范 GB 50205—2001	8—7—1
木结构工程施工质量验收规范 GB 50206—2002	8—8—1
屋面工程质量验收规范 GB 50207—2002	8—9—1
地下防水工程质量验收规范 GB 50208—2002	8—10—1
建筑地面工程施工质量验收规范 GB 50209—2002	8—11—1
建筑装饰装修工程质量验收规范 GB 50210—2001	8—12—1
建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 GB 50242—2002	8—13—1
通风与空调工程施工质量验收规范 GB 50243—2002	8—14—1
建筑电气工程施工质量验收规范 GB 50303—2002	8—15—1
电梯工程施工质量验收规范 GB 50310—2002	8—16—1
智能建筑工程质量验收规范 GB 50339—2003	8—17—1
工业炉砌筑工程质量验收规范 GB 50309—2007	8—18—1
综合布线系统工程验收规范 GB 50312—2007	8—19—1
玻璃幕墙工程质量检验标准 JGJ/T 139—2001	8—20—1

9 安 全 卫 生

建筑施工安全检查标准 JGJ 59—99	9—1—1
施工企业安全生产评价标准 JGJ/T 77—2003	9—2—1

石油化工建设工程施工安全技术规范 GB 50484—2008	9—3—1
建筑施工土石方工程安全技术规范 JGJ 180—2009	9—4—1
建筑机械使用安全技术规程 JGJ 33—2001	9—5—1
施工现场机械设备检查技术规程 JGJ 160—2008	9—6—1
建设工程施工现场供用电安全规范 GB 50194—93	9—7—1
施工现场临时用电安全技术规范 JGJ 46—2005	9—8—1
液压滑动模板施工安全技术规程 JGJ 65—89	9—9—1
建筑施工模板安全技术规范 JGJ 162—2008	9—10—1
建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范 JGJ 128—2000	9—11—1
建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 (2002 年版)	
JGJ 130—2001	9—12—1
建筑施工木脚手架安全技术规范 JGJ 164—2008	9—13—1
建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范 JGJ 166—2008	9—14—1
建筑施工高处作业安全技术规范 JGJ 80—91	9—15—1
建筑拆除工程安全技术规范 JGJ 147—2004	9—16—1
建筑施工现场环境与卫生标准 JGJ 146—2004	9—17—1

10 施工组织与管理

建设工程监理规范 GB 50319—2000	10—1—1
建设工程项目管理规范 GB/T 50326—2006	10—2—1
建设工程文件归档整理规范 GB/T 50328—2001	10—3—1
建设项目工程总承包管理规范 GB/T 50358—2005	10—4—1
工程建设施工企业质量管理规范 GB/T 50430—2007	10—5—1
建筑施工组织设计规范 GB/T 50502—2009	10—6—1
工程网络计划技术规程 JGJ/T 121—99	10—7—1
建设电子文件与电子档案管理规范 CJJ/T 117—2007	10—8—1

施工技术

中华人民共和国行业标准

混凝土泵送施工技术规范

Technical Specification for pumping construction
of concrete

JGJ/T 10—95

主编单位：中国建筑科学研究院

批准单位：中华人民共和国建设部

施行日期：1995年10月1日

关于发布行业标准《混凝土泵送施工技术规程》的通知

建标 [1995] 96 号

各省、自治区、直辖市建委（建设厅），计划单列市建委，国务院有关部门：

根据建设部（90）建标字第 407 号文的要求，由中国建筑科学研究院主编的《混凝土泵送施工技术规程》，业经审查，现批准为推荐性行业标准，编号 JGJ/T10—95，自 1995 年 10 月 1 日起施行。

本标准由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理并负责解释。

本标准由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1995 年 2 月 27 日

目 次

1 总则	5—1—4	6.2 混凝土的泵送	5—1—7
2 主要符号	5—1—4	6.3 泵送混凝土的浇筑	5—1—8
3 泵送混凝土原材料和配合比	5—1—4	7 泵送混凝土质量控制	5—1—8
3.1 泵送混凝土原材料	5—1—4	附录 A 粗、细骨料最佳级配图	5—1—9
3.2 泵送混凝土配合比	5—1—5	附录 B 混凝土泵最大水平输送 距离计算公式	5—1—9
4 泵送混凝土供应	5—1—5	附录 C 模板最大侧压力计算 公式	5—1—10
4.1 一般规定	5—1—5	附录 D 常用混凝土输送管规格 和管径与粗骨料最大粒径 的关系	5—1—10
4.2 泵送混凝土的拌制	5—1—5	附录 E 泵送混凝土压力泌水 试验	5—1—10
4.3 泵送混凝土的运送	5—1—5	附录 F 本规程用词说明	5—1—11
5 混凝土泵送设备及管道的 选择与布置	5—1—6	附加说明	5—1—11
5.1 混凝土泵的选型和布置	5—1—6		
5.2 配管设计	5—1—6		
5.3 配置布料设备的要求	5—1—7		
6 混凝土的泵送与浇筑	5—1—7		
6.1 一般规定	5—1—7		

1 总 则

1.0.1 为促进混凝土泵送技术的发展,提高混凝土泵送施工质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑工程及其他类似工程中的普通混凝土泵送施工。

1.0.3 混凝土泵送施工应有严密的施工组织设计,且应在前道工序验收合格后,方可进行。

1.0.4 混凝土泵送施工时,除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

混凝土泵送施工时的安全技术、劳动保护、防火等要求,必须符合有关规定。

α_2 ——径向压力与轴向压力之比;

F ——新浇混凝土对模板的最大侧压力;

γ ——混凝土重力密度;

t_0 ——新浇混凝土初凝时间;

T ——混凝土温度;

V ——混凝土的浇筑速度;

H ——混凝土侧压力计算位置处至新浇混凝土顶面的总高度;

β_1 ——外加剂影响修正系数;

β_2 ——混凝土坍落度修正系数;

S_{10} ——混凝土加压至 10s 时的相对泌水率;

V_{10} 、 V_{140} ——混凝土加压至 10s 和 140s 时的泌水量。

2 主要符号

N_1 ——混凝土搅拌运输车台数;

Q_1 ——每台混凝土泵的实际平均输出量;

V_1 ——每台混凝土搅拌运输车容量;

S_0 ——混凝土搅拌运输车平均行驶速度;

L_1 ——混凝土搅拌运输车往返距离;

T_1 ——每台混凝土搅拌运输车总计停歇时间;

$Q_{\max}$ ——每台混凝土泵的最大输出量;

α_1 ——配管条件系数;

η ——作业效率;

R ——曲率半径;

N_2 ——混凝土泵数量;

Q ——混凝土浇筑数量;

T_0 ——混凝土泵送施工作业时间;

$L_{\max}$ ——混凝土泵的最大水平输送距离;

$P_{\max}$ ——混凝土泵的最大出口压力;

ΔP_H ——混凝土在水平输送管内流动每米产生的压力损失;

r_0 ——混凝土输送管半径;

K_1 ——粘着系数;

K_2 ——速度系数;

S_1 ——混凝土坍落度;

$\frac{t_2}{t_1}$ ——混凝土泵分配阀切换时间与活塞推压混凝土时间之比;

V_2 ——混凝土拌合物在输送管内的平均流速;

3 泵送混凝土原材料和配合比

3.1 泵送混凝土原材料

3.1.1 拌制泵送混凝土所用的水泥应符合下列国家现行标准:

(1)《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》;

(2)《矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥》。

3.1.2 粗骨料最大粒径与输送管径之比:泵送高度在 50m 以下时,对碎石不宜大于 1:3,对卵石不宜大于 1:2.5;泵送高度在 50~100m 时,宜在 1:3~1:4;泵送高度在 100m 以上时,宜在 1:4~1:5。

粗骨料应符合国家现行标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》的规定。粗骨料应采用连续级配,针片状颗粒含量不宜大于 10%。

粗骨料的最佳级配,可按附录 A 中图 A-1~图 A-4 选用。

3.1.3 细骨料应符合国家现行标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》的规定。细骨料宜采用中砂,通过 0.315mm 筛孔的砂,不应少于 15%。

细骨料最佳级配可按附录 A 中图 A-5 选用。

3.1.4 拌制泵送混凝土所用的水,应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》的规定。

3.1.5 泵送混凝土掺用的外加剂,应符合国家现行标准《混凝土外加剂》、《混凝土外加剂应用技术规范》、《混凝土泵送剂》和《预拌混凝土》的有关规定。

3.1.6 泵送混凝土宜掺适量粉煤灰,并应符合国家现行标准

《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》、《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》和《预拌混凝土》的有关规定。

3.2 泵送混凝土配合比

3.2.1 泵送混凝土配合比,除必须满足混凝土设计强度和耐久性的要求外,尚应使混凝土满足可泵性要求。

3.2.2 泵送混凝土配合比设计,应符合国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》、《混凝土结构工程施工及验收规范》、《混凝土强度检验评定标准》和《预拌混凝土》的有关规定。并应根据混凝土原材料、混凝土运输距离、混凝土泵与混凝土输送管径、泵送距离、气温等具体施工条件试配。必要时,应通过试泵送确定泵送混凝土配合比。

3.2.3 混凝土的可泵性,可用压力泌水试验结合施工经验进行控制。一般10s时的相对压力泌水率 S_{10} 不宜超过40%。

3.2.4 泵送混凝土的坍落度,可按国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定选用。对不同泵送高度,入泵时混凝土的坍落度,可按表3.2.4-1选用。混凝土经时坍落度损失值,可按表3.2.4-2确定。

不同泵送高度入泵时混凝土坍落度选用值 表 3.2.4-1

泵送高度 (m)	30 以下	30~60	60~100	100 以上
坍落度 (mm)	100~140	140~160	160~180	180~200

混凝土经时坍落度损失值 表 3.2.4-2

大气温度 (°C)	10~20	20~30	30~35
混凝土经时坍落度损失值 (掺粉煤灰和木钙, 经时 1h)	5~25	25~35	35~50

注:掺粉煤灰与其他外加剂时,坍落度经时损失值可根据施工经验确定。无施工经验时,应通过试验确定。

3.2.5 泵送混凝土的水灰比宜为0.4~0.6。

3.2.6 泵送混凝土的砂率宜为38%~45%。

3.2.7 泵送混凝土的最小水泥用量宜为300kg/m³。

3.2.8 泵送混凝土应掺加适量外加剂,并应符合国家现行标准《混凝土泵送剂》的规定。

外加剂的品种和掺量宜由试验确定,不得任意使用。

3.2.9 掺用引气剂型外加剂的泵送混凝土的含气量不宜大于4%。

3.2.10 掺粉煤灰的泵送混凝土配合比设计,必须经过试配确定,并应符合国家现行标准《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》、《混凝土外加剂应用技术规范》、《普通混凝土配合比设计规程》等有关规定。

4 泵送混凝土供应

4.1 一般规定

4.1.1 泵送混凝土的供应,应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的要求。并应根据施工进度需要,编制泵送混凝土供应计划,加强通讯联络、调度,确保连续均匀供料。

4.1.2 泵送混凝土宜采用预拌混凝土;也可在现场设搅拌站,供应泵送混凝土;不得采用手工搅拌的混凝土进行泵送。

4.1.3 商品混凝土的供应办法,应符合国家现行标准《预拌混凝土》的有关规定;自拌混凝土的供应手续,可根据实际情况确定。

4.1.4 泵送混凝土的交货检验,应在交货地点,按国家现行标准《预拌混凝土》的有关规定,进行交货检验;现场拌制的泵送混凝土供料检验,宜按国家现行标准《预拌混凝土》的有关规定执行。

4.1.5 在寒冷地区冬期拌制泵送混凝土时,除应满足《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定外,尚应制订冬期施工措施。

4.2 泵送混凝土的拌制

4.2.1 拌制泵送混凝土的搅拌站(楼),应符合国家现行标准《混凝土搅拌站(楼)技术条件》的有关规定。采用的搅拌机应符合国家现行标准《混凝土搅拌机技术条件》的规定。

4.2.2 混凝土各种原材料的质量应符合配合比设计要求,并应根据原材料情况的变化及时调整配合比。

4.2.3 拌制泵送混凝土,应严格按照设计配合比对各种原材料进行计量,并应符合国家现行标准《预拌混凝土》的有关规定。

4.2.4 混凝土搅拌时其投料次序,除应符合有关规定外,粉煤灰宜与水泥同步;外加剂的添加应符合配合比设计要求,且宜滞后于水和水泥。

4.2.5 泵送混凝土搅拌的最短时间,应按国家现行标准《预拌混凝土》的有关规定执行。

4.2.6 每种配合比的泵送混凝土全部拌制完毕后,应将混凝土搅拌装置清洗干净,并排尽积水。

4.3 泵送混凝土的运送

4.3.1 泵送混凝土宜采用搅拌运输车运送。

4.3.2 混凝土泵的实际平均输出量,可根据混凝土泵的最大输出量、配管情况和作业效率,按下式计算:

$$Q_1 = Q_{\max} \cdot \alpha_1 \cdot \eta \quad (4.3.2)$$

式中 Q_1 ——每台混凝土泵的实际平均输出量 (m³/h);

$Q_{\max}$ ——每台混凝土泵的最大输出量 (m³/h);

α_1 ——配管条件系数。可取0.8~0.9;

η ——作业效率。根据混凝土搅拌运输车向混凝土泵供料的间断时间、拆装混凝土输送管和布料停顿等情况,可取0.5~0.7。

4.3.3 当混凝土泵连续作业时,每台混凝土泵所需配备的混凝土搅拌运输车台数,可按下式计算:

$$N_1 = \frac{Q_1}{60V_1} \left(\frac{60L_1}{S_0} + T_1 \right) \quad (4.3.3)$$

式中 N_1 ——混凝土搅拌运输车台数 (台);

Q_1 ——每台混凝土泵的实际平均输出量 (m³/h);按本规程的公式(4.3.2)计算;

V_1 ——每台混凝土搅拌运输车容量 (m³);

S_0 ——混凝土搅拌运输车平均行驶速度 (km/h);

L_1 ——混凝土搅拌运输车往返距离 (km);

T_1 ——每台混凝土搅拌运输车总计停歇时间 (min)。

4.3.4 混凝土搅拌运输车的现场行驶道路，应符合下列规定：

- 4.3.4.1 宜设置循环行车道，并应满足重车行驶要求；
- 4.3.4.2 车辆出入口处，宜设置交通安全指挥人员；
- 4.3.4.3 夜间施工时，在交通出入口和运输道路上，应有良好照明。危险区域，应设警戒标志。

4.3.5 混凝土搅拌运输车装料前，必须将拌筒内积水倒净。运送途中，当坍落度损失过大时，可在符合混凝土设计配合比要求的条件下适量加水。除此之外，严禁往拌筒内加水。

4.3.6 混凝土搅拌运输车在运输途中，拌筒应保持 3~6r/min 的慢速转动。

4.3.7 泵送混凝土运送延续时间：未掺外加剂的混凝土，可按表 4.3.7-1 的规定执行；掺木质素磺酸钙时，宜不超过表 4.3.7-2 的规定；采用其他外加剂时，可按实际配合比和气温条件测定混凝土的初凝时间，其运输延续时间，不宜超过所测得的混凝土初凝时间的 1/2。

预拌混凝土的运输延续时间亦可按国家现行标准《预拌混凝土》的有关规定执行。

泵送混凝土运输延续时间 表 4.3.7-1

混凝土出机温度 (℃)	运输延续时间 (min)
25~35	50~60
5~25	60~90

掺木质素磺酸钙时，泵送混凝土运输延续时间 (min)

表 4.3.7-2

混凝土强度等级	气温 (℃)	
	≤25	>25
≤C30	120	90
>C30	90	60

4.3.8 混凝土搅拌运输车给混凝土泵喂料时，应符合下列要求：

- 4.3.8.1 喂料前，中、高速旋转拌筒，使混凝土拌合均匀；
- 4.3.8.2 喂料时，反转卸料应配合泵送均匀进行，且应使混凝土保持在集料斗内高度标志线以上；
- 4.3.8.3 中断喂料作业时，应使拌筒低速搅拌混凝土；
- 4.3.8.4 上述作业，应由本车驾驶员完成，严禁非驾驶人员操作。
- 4.3.8.5 混凝土泵进料斗上，应安置网筛并设专人监视喂料，以防粒径过大骨料或异物入泵造成堵塞；
- 4.3.9 严禁将质量不符合泵送要求的混凝土入泵。
- 4.3.10 混凝土搅拌运输车喂料完毕后，应及时清洗拌筒并排尽积水。

5 混凝土泵送设备及管道的选择与布置

5.1 混凝土泵的选择和布置

5.1.1 混凝土泵的选择，应根据混凝土工程特点、要求的最大输送距离、最大输出量及混凝土浇筑计划确定。

5.1.2 混凝土输送管的水平换算长度，可按表 5.1.2 换算。

混凝土输送管的水平换算长度 表 5.1.2

类别	单位	规格	水平换算长度 (m)
向上垂直管	每米	100mm	3
		125mm	4
		150mm	5
锥形管	每根	175→150mm	4
		150→125mm	8
		125→100mm	16
弯管	每根	90° R=0.5m	12
		R=1.0m	9
软管	每 5~8m 长的 1 根		20

- 注：(1) R—曲率半径；
(2) 弯管的弯曲角度小于 90° 时，需将表列数值乘以该角度与 90° 角的比值；
(3) 向下垂直管，其水平换算长度等于其自身长度；
(4) 斜向配管时，根据其水平及垂直投影长度，分别按水平、垂直配管计算。

5.1.3 混凝土泵的最大水平输送距离，可按下列方法之一确定：

- 5.1.3.1 由试验确定；
- 5.1.3.2 根据混凝土泵的最大出口压力、配管情况、混凝土性能指标和输出量，按附录 B 中的公式 (B-1)、公式 (B-2) 计算；
- 5.1.3.3 也可参照产品的性能表（曲线）确定；
- 5.1.4 混凝土泵的泵送能力，根据具体施工情况可按下列方法之一进行验算，同时应符合产品说明中的有关规定。

5.1.4.1 按表 5.1.2 计算的配管整体水平换算长度，应不超过由本规程第 5.1.3 条确定的最大水平泵送距离；

5.1.4.2 按附表 B 换算的总压力损失，应小于混凝土泵正常工作时的最大出口压力。

5.1.5 混凝土泵的台数，可根据混凝土浇筑数量、单机的实际平均输出量和施工作业时间，按下式计算：

$$N_2 = \frac{Q}{Q_1 \cdot T_0} \quad (5.1.5)$$

式中 N_2 ——混凝土泵数量 (台)；
 Q ——混凝土浇筑数量 (m^3)；
 Q_1 ——每台混凝土泵的实际平均输出量 (m^3/h)；
 T_0 ——混凝土泵送施工作业时间 (h)。

重要工程的混凝土泵送施工，混凝土泵的所需台数，除根据计算确定外，宜有一定的备用台数。

5.1.6 混凝土泵设置处，应场地平整坚实，道路畅通，供料方便，距离浇筑地点近，便于配管，接近排水设施和供水、供电方便。在混凝土泵的作业范围内，不得有高压线等障碍物。

5.1.7 当高层建筑采用接力泵泵送混凝土时，接力泵的设置位置应使上、下泵的输送能力匹配。设置接力泵的楼面应验算其结构所能承受的荷载，必要时应采取加固措施。

5.1.8 混凝土泵转移运输时的安全要求，应符合产品说明及有关标准的规定。

5.2 配管设计

5.2.1 混凝土输送管，应根据工程和施工场地特点、混凝土浇筑方案进行配管。宜缩短管线长度，少用弯管和软管。输送管的铺设应保证安全施工，便于清洗管道、排除故障和装拆维修。

5.2.2 在同一条管线中，应采用相同管径的混凝土输送管；

同时采用新、旧管段时,应将新管布置在泵送压力较大处;管线宜布置得横平竖直。应绘制布管简图,列出各种管件、管连接环、弯管等的规格和数量,提出备件清单。

5.2.3 混凝土输送管应根据粗骨料最大粒径、混凝土泵型号、混凝土输出量和输送距离、以及输送难易程度等进行选择。输送管应具有与泵送条件相适应的强度。应使用无龟裂、无凹凸损伤和无弯折的管段。输送管的接头应严密,有足够强度,并能快速装拆。常用混凝土输送管规格,应符合附录D中表D-1和表D-2的要求,且应有出厂合格证。

5.2.4 垂直向上配管时,地面水平管长度不宜小于垂直管长度的四分之一;且不宜小于15m;或遵守产品说明书中的规定。在混凝土泵机Y形管出料口3~6m处的输送管根部应设置截止阀,以防混凝土拌合物回流。

5.2.5 泵送施工地下结构物时,地上水平管轴线应与Y形管出料口轴线垂直。

5.2.6 倾斜向下配管时,应在斜管上端设排气阀;当高差大于20m时,应在斜管下端设5倍高差长度的水平管;如条件限制,可增加弯管或环形管,满足5倍高差长度要求。

5.2.7 混凝土输送管的固定,不得直接支承在钢筋、模板及预埋件上,并应符合下列规定:

5.2.7.1 水平管宜每隔一定距离用支架、台垫、吊具等固定,以便于排除堵管、装拆和清洗管道;

5.2.7.2 垂直管宜用预埋件固定在墙和柱或楼板预留孔处。在墙及柱上每节管不得少于1个固定点;在每层楼板预留孔处均应固定;

5.2.7.3 垂直管下端的弯管,不应作为上部管道的支撑点。宜设钢支撑承受垂直管重量。

5.2.7.4 当垂直管固定在脚手架上时,根据需要可对脚手架进行加固;

5.2.7.5 管道接头卡箍处不得漏浆。

5.2.8 炎热季节施工,宜用湿罩布、湿草袋等遮盖混凝土输送管,避免阳光照射。

5.2.9 严寒季节施工,宜用保温材料包裹混凝土输送管,防止管内混凝土受冻,并保证混凝土的入模温度。

5.2.10 当水平输送距离超过200m,垂直输送距离超过40m,输送管垂直向下或斜管前面布置水平管,混凝土拌合物单位水泥用量低于300kg/m³时,必须合理选择配管方法和泵送工艺,宜用直径大的混凝土输送管和长的锥形管,少用弯管和软管。

5.2.11 当输送高度超过混凝土泵的最大输送距离时,可用接力泵(后继泵)进行泵送。接力泵出料的水平管长度应符合本规程第5.2.4条的规定,且应设置一个容量约1m³、带搅拌装置的贮料斗。

5.2.12 应定期检查管道特别是弯管等部位的磨损情况,以防爆管。

5.3 配置布料设备的要求

5.3.1 应根据工程结构特点、施工工艺、布料要求和配管情况等,选择布料设备。

5.3.2 应根据结构平面尺寸、配管情况和布料杆长度,布置布料设备,且其应能覆盖整个结构平面,并能均匀、迅速地进行布料。

5.3.3 布料设备应安设牢固和稳定。

6 混凝土的泵送与浇筑

6.1 一般规定

6.1.1 模板的设计和保护,应符合下列规定:

6.1.1.1 设计模板时,必须根据泵送混凝土对模板侧压力的特点,确保模板和支架有足够的强度、刚度和稳定性;

6.1.1.2 模板的最大侧压力,可根据混凝土的浇筑速度、浇筑高度、密度、坍落度、温度、外加剂等主要影响因素,按附录C中公式C-1、C-2经计算取二式中的较小值;

6.1.1.3 布料设备不得碰撞或直接搁置在模板上,手动布料杆下的模板和支架应加固。

6.1.2 钢筋骨架的保护,应符合下列规定:

6.1.2.1 手动布料杆应设钢支架架空,不得直接支承在钢筋骨架上;

6.1.2.2 板和块体结构的水平钢筋骨架(网),应设置足够的钢筋撑脚或钢支架。钢筋骨架重要节点宜采取加固措施;

6.1.2.3 浇筑混凝土时,钢筋骨架一旦变形或移位,应及时纠正。

6.1.3 混凝土泵送施工时,应规定联络信号和配备通讯设备,可采用有线或无线通讯设备等进行混凝土泵、搅拌运输车 and 搅拌站与浇筑地点之间的通讯联络。

6.1.4 寒冷地区冬期进行混凝土泵送施工时,应采取适当的保温措施。

6.1.5 混凝土泵送施工现场,应有统一指挥和调度,以保证顺利施工。

6.2 混凝土的泵送

6.2.1 混凝土泵的安全使用及操作,应严格执行使用说明书和其他有关规定。同时,应根据使用说明书制订专门操作要点。

6.2.2 混凝土泵的操作人员必须经过专门培训合格后,方可上岗独立操作。

6.2.3 泵送混凝土时,混凝土泵的支腿应完全伸出,并插好安全销。

6.2.4 混凝土泵与输送管连通后,应按所用混凝土泵使用说明书的规定进行全面检查,符合要求后方可开机进行空运转。

6.2.5 混凝土泵启动后,应先泵送适量水以湿润混凝土泵的料斗、活塞及输送管的内壁等直接与混凝土接触部位。

6.2.6 经泵送水检查,确认混凝土泵和输送管中无异物后,应采用下列方法之一润滑混凝土泵和输送管内壁。

(1) 泵送水泥浆;

(2) 泵送1:2水泥砂浆;

(3) 泵送与混凝土内除粗骨料外的其他成份相同配合比的水泥砂浆。

润滑用的水泥浆或水泥砂浆应分散布料,不得集中浇筑在同一处。

6.2.7 开始泵送时,混凝土泵应处于慢速、匀速并随时可反泵的状态。泵送速度,应先慢后快,逐步加速。同时,应观察混凝土泵的压力和各系统的工作情况,待各系统运转顺利后,方可正常速度进行泵送。

6.2.8 混凝土泵送应连续进行。如必须中断时,其中断时间不得超过混凝土从搅拌至浇筑完毕所允许的延续时间。

6.2.9 泵送混凝土时,活塞应保持最大行程运转。

6.2.10 泵送混凝土时,如输送管内吸入了空气,应立即反泵吸出混凝土至料斗中重新搅拌,排出空气后再泵送。

6.2.11 泵送混凝土时,水箱或活塞清洗室中应经常保护充