

## 混凝土工程方案

### 一、施工准备

混凝土施工工艺是否合理、保证措施是否有力，直接决定着混凝土的质量和外观效果。

对商品混凝土的技术要求：

#### (1) 对商品混凝土站的要求

施工前与商品混凝土搅拌站签订供应合同时，要求工程施工期间，生产混凝土所用的原材料、外加剂必须是同一产地、同一品牌、同一产品；同时对混凝土坍落度、初凝时间、混凝土罐车在路上运输等作出严格要求。

#### (2) 对商品混凝土坍落度的要求

混凝土搅拌站根据气温条件、运输时间(白天或夜天)、运输道路的距离、混凝土原材料(水泥品种、外加剂品种等)变化、混凝土坍落度损失等情况来适当地调整原配合比，确保混凝土浇筑时的坍落度能够满足施工生产需要，确保混凝土供应质量。

当气候有变化时，要求混凝土搅拌站提供不同温度下、单位时间内的坍落度损失值，以便现场能够掌握混凝土罐车在现场的停置时间。并且可以根据混凝土浇筑情况随时调整混凝土罐车的频率。浇筑混凝土时，搅拌站要派一名调度现场调配车辆。

对到场的前 10 车混凝土实行每车必测坍落度，以后每 5 车抽检一次。试验员负责对当天施工的混凝土坍落度实行抽测，混凝土工长组织人员对每车坍落度测试，负责检查每车的坍落度是否符合商品混凝土小票技术要求，并做好坍落度测试记录。如遇不符合要求的，必须退回搅拌站，严禁使用。

#### (3) 对混凝土和易性的要求

为了保证混凝土在浇筑过程中不离析，要求混凝土要有足够的粘聚性，要求在泵送过程中不泌水、不离析。《混凝土泵送施工技术规范》规定泵送混凝土 10s 时的相对压力泌水率不得超过 50%，因此要求混凝土泌水速度要慢，以保证混凝土的稳定性和可泵性。

#### (4) 对混凝土初、终凝时间的要求

为了保证混凝土浇筑不出现冷缝，砼初凝时间保证在 8~10 小时，终凝时间控制在 14—16 小时。

#### (5) 配合比设计

混凝土的配合比是根据设计要求的强度和抗渗等级，并考虑混凝土的耐久性、防碱集料反应，地下室混凝土还要考虑防腐防锈要求。根据设计要求混凝土中加入低碱膨胀剂达到抗渗要求。

#### (6) 混凝土耐久性要求

根据天津市《预防碱集料反应技术管理规定》(JJG14—2000)要求，混凝土含碱量过大，会引起碱集料反应，导致混凝土被破坏，因此必须严格控制水泥中含碱量。

为了防止因碱—集料反应而导致结构被破坏，本工程不仅从合同上对商品混凝土搅拌站进行严格控制，要求优先选用低碱水泥，混凝土的含碱量控制在规范或设计要求以内。而且项目还随时派技术员、试验员到商品混凝土搅拌站对其所购的水泥、砂、石等材料进行抽查，看其是否全面履行合同。

根据天津市地质工程勘察院提供的《岩土工程勘察报告》现场地下水对混凝土和钢筋有腐蚀性，设计要求±0.000 以下混凝土采用铝酸三钙含量不大于 5%的普通硅酸盐水泥搅拌，且应掺入对混凝土的物理和化学性能无不良影响的防腐剂。地下垫层应采用沥青混凝土垫层。

根据设计要求，本工程的地下室基础梁板、外墙、顶板环境类别为二 b 类，根据混凝土设计规范(GB50010—2002)中 3.4.2 的要求，氯离子最大含量不大于 0.2%，最大碱含量不大于 3kg/m<sup>3</sup>；地上部分环境类别为一类，氯离子最大含量不大于 1%。

## 二、输送泵的泵管布置

### 1、输送泵布置要求

输送泵布置场地应平整、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，供水、供电均很方便。

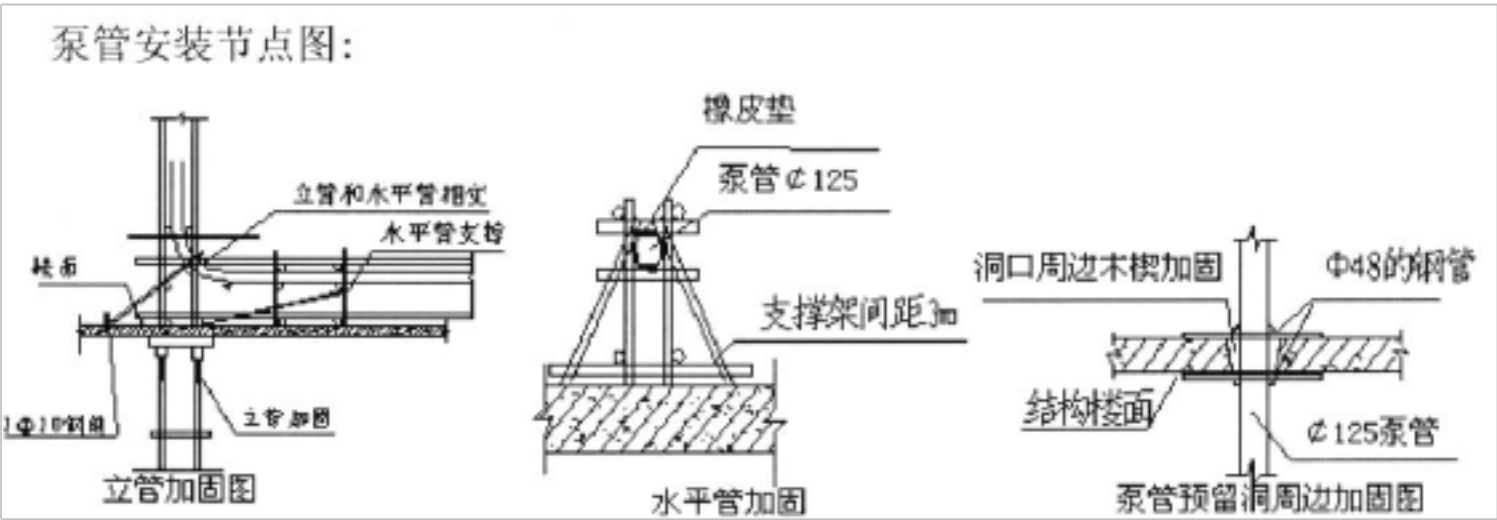
### 2、配管

(1) 泵管采用直径为 125mm 的 A 型无缝钢管，弯管为 45.90 度。

(2) 软管装在输送管的最前端作为浇筑砼的工具。

### 3、布管要求

- (1) 混凝土泵管的布置，缩短管线长度，少用弯头和软管。输送管的铺设应保证施工安全，便于清洗、排除故障和装拆维修。
- (2) 布置泵管根据泵送压力来确定，新泵管及高压泵管，布置在泵送压力较大处。经常检查泵管有无龟裂、凹凸和弯折，接头是否严密，强度是否满足要求。
- (3) 倾斜向下配管时，顶部设排气阀；向上配管时底部水平段长度不小于18米。
- (4) 水平、向上或向下布管时，都应固定牢固，特别是在弯管部位。泵管固定不应与模板支架发生任何关系。



### 三、砼浇筑前的准备工作

- 1) 砼浇筑层段的模板、钢筋、预埋件、预留洞、管线等全部安装完毕，经检验符合设计及规范要求，并办完隐检手续。
- 2) 模板内的杂物及钢筋上的污物等已清理干净。模板的缝隙及孔洞已堵严，并办完预检手续。
- 3) 混凝土泵调试完毕能正常运转使用，浇筑砼用的架子及马道已支搭完毕，并经检验合格。
- 4) 砼的各项指标已经过检验。
- 5) 技术交底全面完成，各专业负责人已在浇灌许可证上签字。
- 6) 签署各专业联检单。

7) 为保证砼质量，提供砼之前需与砼搅拌站签署协议书，提出坍落度，初、终凝时间等要求。

四、混凝土浇筑

1、混凝土运输

1) 混凝土水平运输采用混凝土罐车由商品混凝土搅拌站运至现场，场内砼运输采用砼地泵来完成垂直和水平运输，使砼运输到浇筑面；

2) 季节施工：在风雨或暴热天气时运输砼，罐车上应加遮盖，以防进水或水分蒸发。

3) 质量要求：砼送到浇筑地点后，如砼拌和物出现离析或分层现象，应对砼拌和物进行二次搅拌，同时应检测其坍落度，所测数据应付合施工方案中对此数据的要求，其允许偏差值应符合有关标准的规定。若不符合要求，立即予以退回，不得使用。

4) 加强通讯和调度，切实确保砼的连续均匀供应。

5) 严格砼收料制度。对砼运输车号、出厂时间、到场时间、开始浇筑时间、浇筑完成时间及浇筑部位进行认真及时记录。

运输时间要求：

| 温度   | 混凝土强度等级≤C30 | 混凝土强度等级>C30 |
|------|-------------|-------------|
|      | 时间（min）     | 时间（min）     |
| ≤25℃ | 120         | 90          |
| >25℃ | 90          | 90          |

2、混凝土泵送

1) 根据平面布置图每个混凝土拖式泵安排 2 个作业班组轮班作业，每组配备 4-5 名振捣手。

2) 砼的供应必须连续，避免中途停歇。如砼供应不上，可降低泵压送速度，如出现停料迫使泵停转，则泵必须每隔 4-5 分钟进行运转，并立即与备用搅拌站联系。

3) 砼泵送时，必需保证连续工作。若发生故障，停歇时间超过 45 分钟或砼出现离析现象，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的砼。

- 4) 泵送砼时，料斗内砼必须保持 20cm 以上的高度，以免吸入空气堵塞泵管。若吸入空气致使砼倒流，则将泵机反转，把砼退回料斗，除去空气后再正转压送。
- 5) 泵出口堵塞时，将泵机反转把砼退回料斗，搅拌后再泵送，重复 3-4 次仍不见效时，停泵拆管清理，清理完毕后迅速重新安装好。
- 6) 泵送管线要直，转弯要缓，接头严密。泵管的支设保证砼输送平稳，检验方法是用手抚摸垂直管外壁，应感到内部有骨料流动而无颤动和晃动，否则立即进行加固。
- 7) 板砼浇筑时，应使砼浇筑方向与泵送方向相反，砼浇筑过程中，只许拆除泵管，不得增设管段。
- 8) 泵送时，每 2 小时换一次洗槽里的水。泵送结束后及时清理泵管。
- 9) 泵送前先用适量的与砼内成分相同的水泥砂浆润滑输送管，压入砼。砂浆输送到浇筑点时，用灰槽收集并将其均匀分散在接茬处，不允许水泥砂浆堆积在一个地方。
- 10) 开始润管及浇注完毕后清洗泵管的用水，应采用料斗收集排除，严禁流入结构内，影响砼质量。

3、施工缝留置

- 1) 基础底板及墙、梁按分区分段浇筑，不留临时施工缝。
- 2) 地下室外墙按止水带位置分二次浇筑。
- 3) 楼梯施工缝留在楼梯踏步板跨 1/3 处。
- 4) 地上剪力墙施工缝留于板底处。

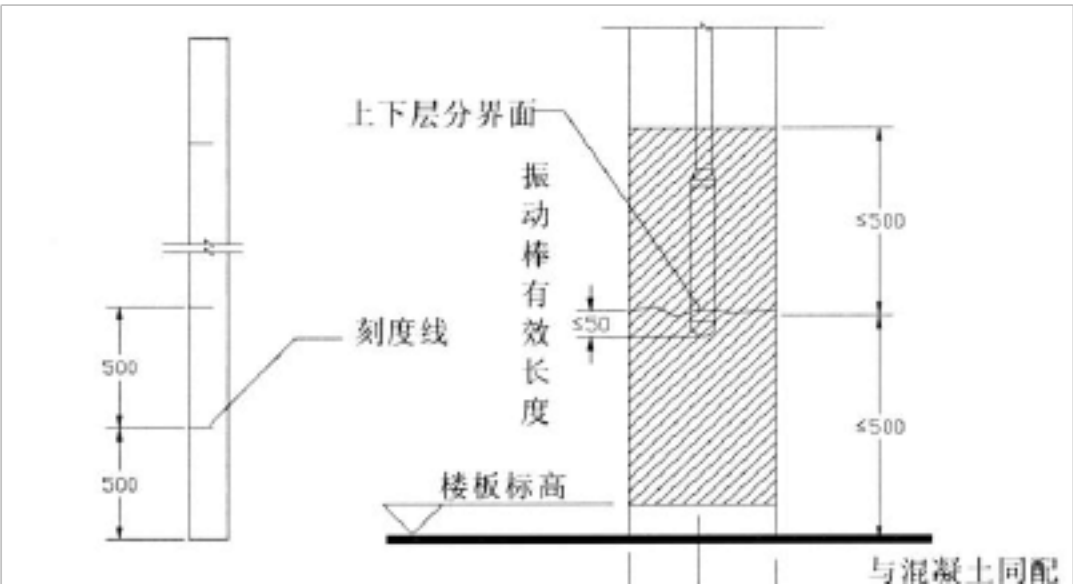
4、具体浇筑方法

(1) 垫层

验槽后，浇筑垫层，采用一次收平压光技术，具备防水施工条件。

(2) 剪力墙混凝土的施工

剪力墙混凝土浇筑分层下料，采用标尺杆控制分层高度。



墙体混凝土一次浇筑到梁底(或板底)，且高出梁底或板底 3cm(待拆模后，剔凿掉 2cm，使之漏出石子为止)。其在墙体竖向后浇带处设置止水止水钢板。

墙上口找平：墙体混凝土浇筑完后，将上口甩出的钢筋加以整理，用木抹子按标高线添减混凝土，将墙上表面混凝土找平，高低差控制在 10mm 以内。

### (3) 楼梯、顶板砼浇筑

1) 楼梯砼与顶板砼同时浇筑，浇筑时遵循山低到高原则，将低处砼振实后再浇筑高处砼。严禁反振。

2) 浇筑板砼时，砼的虚铺厚度略大于板厚。振捣时采用插入式振捣棒，每个泵应配 3 个以上振捣棒，在砼下灰口配 1—2 个振捣棒，在砼流淌端头配 1—2 个振捣棒。振捣时，要快插慢拔，振捣点间距为 45cm，梅花形布置，逐点移动，顺序进行，不得漏振。振捣完后先用长刮尺刮平，待表面收浆后，用木抹刀搓压表面，在终凝前再进行搓压，要求搓压三遍，最后一遍抹压要掌握好时间，以终凝前为准，终凝时间可用手压法把握。

3) 梁板混凝土浇筑应同时进行，先将梁的混凝土分层进行浇筑，用“赶浆法”由梁的一端向另一端作阶梯型推进，当起始点的混凝土达到板底时，在与板混凝土同时浇筑。当存在高低跨梁时，应先浇筑低跨梁，从大跨度梁的两端向中间浇筑。浇筑与振捣应紧密配合，第一层下料宜慢，使梁底充分振实后再下第二层料。

4) 浇筑柱梁交叉部位的混凝土时，宜采用小直径的振动棒从梁的上部钢筋较稀处插入梁端振捣。浇筑悬臂板时，应注意不使上部负弯矩筋下移，当铺完底层混凝土后，应及时将钢筋提升到位，再继续浇筑混凝土。

(4) 施工缝浇筑：施工处须待以浇注混凝土的抗压强度达到 1.2Mpa 以上时，才允许继续浇筑。浇筑前应将施工缝混凝土凿毛，清除松动石子，用水冲洗干净，继续浇筑前，先铺设一层 5~10cm 同混凝土配合比的水泥砂浆，仔细振捣，

使结合良好。

(5) 框架节点不同强度等级混凝土的施工

节点混凝土按先高后低的原则浇筑，在高低强度等级混凝土交界处设置钢丝网，以便控制浇筑范围。

五、底板混凝土施工

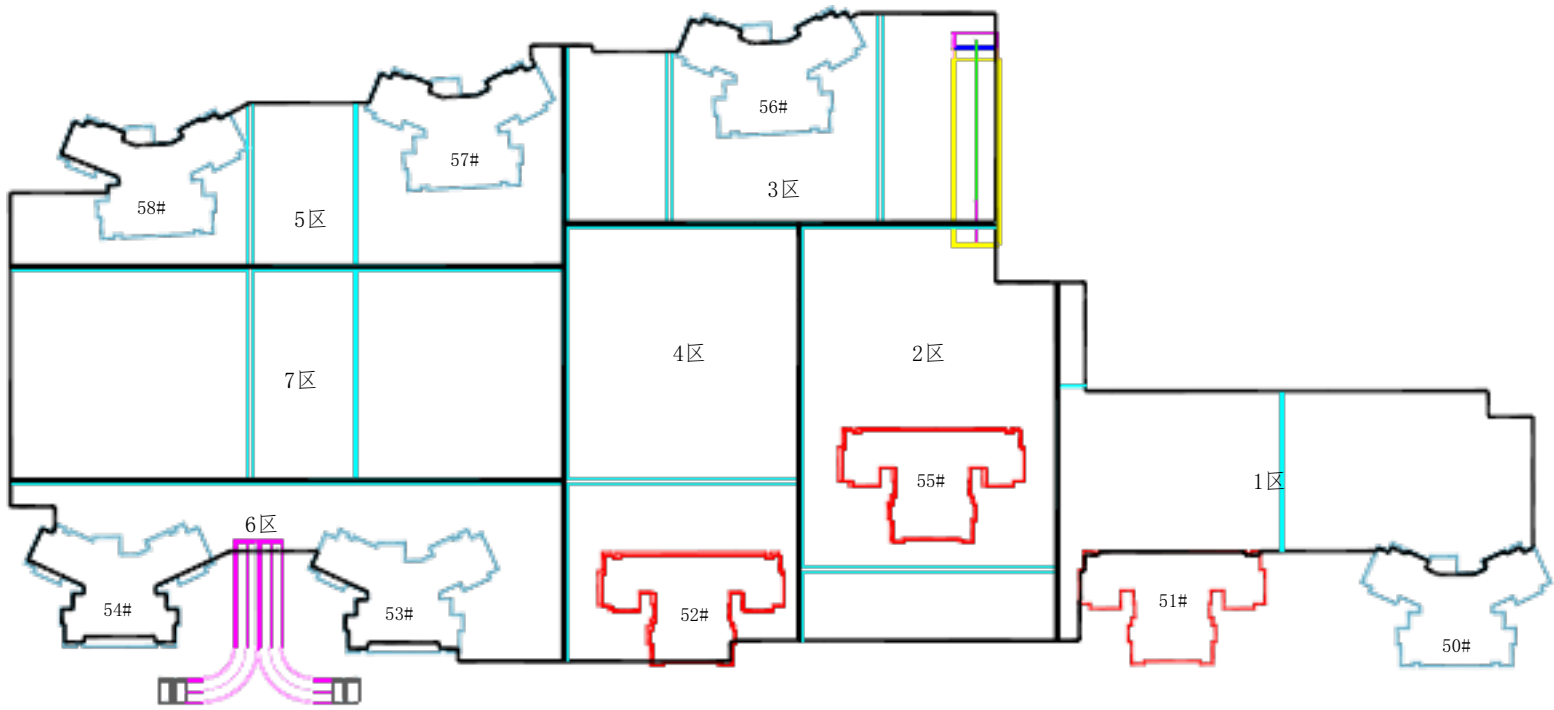
1、工程概况、特点

本工程基础底板面积约为 2.3 万平方米，共分 A-G 七个分区，车库底板厚度为 0.5m，主楼底板厚度为 0.35m，混凝土总方量约 1.5 万立方米。

2、施工部署

本基础底板混凝土量大，底板厚，施工过程中必须采取散热、保温及温度监测等相应措施，以控制混凝土温升和温降速度，避免底板出现温度裂缝和较大的温度应力，因此，组织本次大体积基础底板混凝土浇筑必须从：混凝土输送泵、混凝土运输罐车的配备，商品混凝土供货速度，混凝土罐车进场运输路线，浇筑小分队及振捣手、振捣机具安排，混凝土浇筑分区、分层设计等方面做细致、认真的布置，确保混凝土浇筑一次成功。

本工程地下室底板按后浇带位置分七个区分别浇筑，如下图。



底板混凝土施工分区布置图

(1) 劳动力(人员)安排

为保证基础底板混凝土的连续浇筑，浇筑时每台输送泵配备两个浇筑小组，

具体人员配备如下(其他工种配合)

| 序号 | 工种名称      | 人员数量        |
|----|-----------|-------------|
| 1  | 现场生产总指挥   | 2 人         |
| 2  | 现场技术      | 1 人         |
| 3  | 混凝土浇筑队长   | 1 人         |
| 4  | 混凝土浇筑小队长  | 2 人         |
| 5  | 混凝土供货验收   | 2 人         |
| 6  | 泵车处放料     | 2 人×2=4 人   |
| 7  | 浇筑点放料     | 4 人×2=8 人   |
| 8  | 振捣手       | 4 人×2=8 人   |
| 9  | 找平、抹光、压实  | 10 人×2=20 人 |
| 10 | 护模        | 4 人         |
| 序号 | 工种名称      | 人员数量        |
| 11 | 护筋        | 4 人         |
| 12 | 电工        | 2 人         |
| 13 | 泵管移动      | 4 人         |
| 14 | 泵管紧急修理机工  | 4 人         |
| 15 | 试验员       | 1 人         |
| 16 | 测温孔布置及施工员 | 2 人         |
| 17 | 现场车辆交通调度  | 1 人         |
| 合计 | 总人数       | 70 人        |

浇筑小组 24h 连续进行施工，中餐及晚餐统一供饭至现场，确保混凝土浇筑一气呵成。施工过程中的间歇时间不得超过 30min，以防止混凝土施工冷缝出现。

(2) 机械、车辆配备

现场配备二台固定地泵，固定地泵每小时最大混凝土输出量 50m，配备 12 台砼运输车。

### (3) 技术管理安排

1) 对混凝土振捣手上岗前进行技术交底，交底目的必须让每位参加大体积混凝土底板浇筑的人员知道：混凝土的浇筑量，浇筑时间，浇筑流水线，浇筑振捣的技术要求，质量要求，各岗位人员的职责，各岗位人员的配合。

2) 混凝土浇筑过程中安排专人负责商品混凝土供货验收。(坍落度 12~16cm 供货小票)并填写浇灌记录。

3) 项目经理、技术负责人到场参与协调、指挥大体积混凝土浇筑，工长、质检员、技术员深入施工一线，跟踪监督、检查现场的施工状况。

4) 专人负责大体积混凝土浇筑后的养护、测温工作，发现控制温差值超过指标，及时反馈到项目技术部，并采取措施，降低混凝土温升和温降的梯度，降低混凝土中心温度和表面混凝土温度差，降低混凝土表面温度和大气环境温度差。

## 3、施工准备

### (1) 技术准备

1) 编制基础底板大体积混凝土浇筑施工方案，并对班组作业人员交底。

2) 对大体积混凝土进行温控计算，做好防止混凝土产生裂缝的技术准备措施。

3) 购置测温设备仪器。

### (2) 生产准备

1) 基础底板钢筋隐检合格，预留洞、预埋管、线、加强筋复核无误，墙柱插筋位置正确，固定牢靠。

2) 基础胎膜外回填土夯实，局部防止混凝土侧压用木方楞加固。

3) 在施工作业面铺置人员脚手马道。

4) 在底板钢筋马凳腿上刷分层浇筑厚度标志红色漆线。

5) 备足 20 支插入式振捣棒。

6) 备好作业面振动棒机连接电源箱及夜间施工电源。

7) 掌握天气预报，备足遮盖防雨布。

8) 现场将运输通道清理到位，无障碍物，通知各材料供应商明日不要有车辆入场供货。

）将养护覆盖材料运到基坑内(二层薄膜，二层草袋)，备用。

10) 泵车停机点及主要行车通道提前清理干净障碍物。

11) 备好通讯联系的无线对讲机，备好混凝土泵送放料的指挥旗(下料点专人挥旗：举红旗，停止下料；举蓝旗，下料)。

#### 4、混凝土拌制、供货

本工程基础底板混凝土强度为 C30，抗渗等级为 S8，采用商品混凝土，根据厂家多年大体积混凝土供货生产经验，及项目部的施工技术设计，混凝土供货技术指标如下：

1) 水泥采用 P.042.5 。

2) 石子采用 5-40mm的碎石，砂采用中粗砂。砂、石料的杂质含量：石子含泥量 $\leq 1\%$ ，砂含泥量 $\leq 3\%$ 。

3) 掺加缓凝剂，控制混凝土初凝时间在搅拌后 10h 左右，以延缓混凝土中水泥的水化反应热产生速度。

4) 水灰比 $< 0.55$ ，坍落度控制在 12~16cm，掺加粉煤灰及减水剂，减水率 $\geq 12\%$ ，以改善混凝土和易性。

5) 掺加对混凝土物理、化学性能无不良影响的微膨胀剂，掺量由试验确定，以控制混凝土后期收缩裂缝。

6) 混凝土拌合水采用自来水。

7) 混凝土碱含量符合《预防混凝土工程碱集料反应技术管理规定》，总当量 $\leq 3\text{kg/m}^3$ 。

8) 混凝土供货能力

应满足现场 24h 全部混凝土浇筑完成的要求，每小时混凝土供应能力 $> 200\text{m}^3$ ；满足四台地泵同时施工的要求，最少使用混凝土运输罐车的车辆数为 14 辆。

#### 5、混凝土运输

1) 要检查混凝土运输车的行经路线，如架空管线高度、桥涵洞口及库门口的净高和净宽，要设法排除各种路障，以利混凝土运输搅拌车的通行。

2) 每车混凝土运送时间一般控制不得超过 1h。

3) 在混凝土运送过程中，搅拌筒应低速(2—4r / min)转动，到达工地后，

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/477102160061010036>