

武广客运专线施工质量试验检验 作业指导书

编制:刘莉

中铁十六局中心试验室

二〇〇六年四月一日

前言,,

混凝土工程原材料质量要求.....	2
混凝土施工现场控制.....	7
混凝土的质量检验.....	13
客运专线原材料性能检验要求.....	15
钢筋检验要求.....	17
钢筋焊接检验要求.....	17
混凝土拌合物性能抽检要求.....	17
混凝土力学性能抽检要求.....	18
混凝土施工试件耐久性能抽检要求.....	18
实体混凝土质量抽检要求.....	18
试验方法.....	18
试路基工程的质量检验要求.....	20
混凝土的电通量快速测定方法.....	21

混凝土抗裂性试验方法.....	22
路基试验检验频率要求.....	24

1

为统一武广铁路客运专线质量检验标准，方便现场试验检测人员

掌握客运专线的质量标准，特制定本试验检测作业指导书，以明确施

工控制技术要点，确保施工质量。

本书的编制依据是《铁路混凝土工程质量验收标准补充规定》、《客

运专线高性能混凝土暂行技术条件》、《铁路混凝土工程施工技术指

南》、《客运专线铁路路基工程施工质量验收暂行标准》。

中铁十六局集团武广客专XXTJ?标中心试验室

二〇〇六年四月一日

试 验 管 理

2

中心试验室的具体工作范围：

1、负责对进场的水泥、钢筋、外掺料、外加剂等主材进行复检和日常检验。

- 2、负责砂、石子、水等地材的复检和日常检验；
- 3、负责各种混凝土（砂浆）配合比的选定、路基填料等的标准试验和工艺试验。
- 4、负责在混凝土施工时，对混凝土电通量等耐久性能的进行抽检。
- 5、负责路基基底承载力检验（静力触探试验）。
- 6、负责CFG桩的处理后复合地基承载力、变形模量的抽检。
- 7、负责路基的动态变形模量 E_{vd} 、 E

试验，工区试验室配合。 v2

- 8、负责未批准的检测项目的外委试验。
- 9、每旬，中心试验室对现场试验室的检测情况进行一次监督检查，并审核其出据
的试验报告，为其加盖公章和CMA章。
- 10、试验检测流程按流程图进行。

二、现场试验室的具体工作范围

- 1、负责审查进场的水泥、钢筋、外掺料、外加剂等主材的质量合格证或出厂试
验

报告的符合性，收取物资部门的试验/检验通知单，现场验收原材料、半成品的
规格、

型号，包装、外观质量和数量，并与现场监理沟通取样，填写记录送中心试
验室试验。

- 2、负责砂、石子等地材的日常检验，填写试验原始记录，及时报中心试验室，
由

中心试验室出据试验报告。

3、负责检查所用原材料的质量和储量，测定现场砂、石子的含水率，换算施工配

合比，填写混凝土、砂浆配合比标示牌，填发施工配料通知单。

4、负责在混凝土施工时，按检验频率对混凝土的坍落度、含气量、泌水率、入模

温度等拌合物性能进行日常检验。负责对混凝土的抗压强度、弹性模量等力学性能进行

日常检验，并按要求制取耐久性能的试件，送中心试验室试验。

5、负责每天的检测项目及检测数据报中心试验室登记台帐。

6、负责配合中心试验室对路基基底进行承载力检验（静力触探试验）。

7、负责CFG桩的现场坍落度测试，混合料的抗压强度日常检验。

8、负责各管段内路基的压实度、地基系数K30、空隙率试验，配合中心试验室进行

动态变形模量Evd试验。

9、负责桥梁钻孔桩基的泥浆日常检验。

10、负责现场试验仪器设备的建账、建卡和维护保养。

11、试验检测流程按流程图进行。

三、试验资料的管理：

（一）、试验记录、报告编号须对应统一：

3

1、统一编号为ZX-C0602001

其中ZX代表中心试验室；C代表水泥；06代表2006年；02代表2月；001代表编号。

2、符号规定：

一工区——?；二工区——?；三工区——?；四工区——?；五工区——?。

水泥——C；砂——S；碎石——G；钢筋原材料——JR；钢筋焊接——JW；混凝土配合比——PB；混凝土抗压强度——KY；混凝土抗折强度——KZ；混凝土抗渗——KS；混凝土弹性模量——TM；砂浆配合比——SJ；砂浆抗压强度——SY；击实——JS；K、₃₀

Evd、Ev2；环刀法——Y；灌砂法——Y；荷载试验——Z；钻芯——Z；混凝土回弹强_{HSHX}

度——H。_T

(二)、试验记录及报告一律采用80g、A4纸张，试验记录及报告表中的内容一律

填全称，不能填简称，表格空白处“/”表示。

(三)、试验、检测结论必须准确、严谨，并有结论依据。

(四)、试验记录及报告所有责任人签署栏必须手签，不能打印。

(五)、试验报告必须在右下角加盖试验单位公章（红色），左上角加盖计量认证章

(CMA章蓝色)。

四、试验检测流程图

取样并记录 监理旁站

试验室主任分配任务

设备使用前记录 检测并做检测记录 设备使用后记录 清理检测场地

监理工程师现场监督

检测数据整理分析 检测数据返回施工现场

试验员出具试验检测报告

复核人签字 计算人签字 检测人签字

检测报告报请驻地监理签字

4

报送经理部工程部 报送总监办试验室 检测资料存档

混凝土工程原材料质量要求 一、水泥

水泥宜选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，混合材宜为矿渣或粉煤灰。有耐硫酸盐

侵蚀要求的混凝土也可选用中抗硫酸盐硅酸盐水泥或高抗硫酸盐硅酸盐水泥。

水泥的技术要求除应满足国家标准的规定外，还应满足表1的规定。

表1 水泥的技术要求

序号	项目	技术要求
1	比表面积	≥350m ² /kg (硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥)
2	80μm方孔筛筛余	≤10.0% (普通硅酸盐水泥)
3	游离氧化钙含量	≤1.0%
4	碱含量	≤0.80%
5	熟料中的CA含量	≤8%，氯盐环境下≤10%
6	氯离子含量	≤0.06% (预应力混凝土)

注：1 当骨料具有碱—硅酸反应活性时，水泥的碱含量不应超过0.60%。

2 C40及以上混凝土用水泥的碱含量不宜超过0.60%。

二、矿物掺合料

矿物掺合料应选用品质稳定的产品。矿物掺合料的品种宜为粉煤灰、磨细粉煤灰、

矿渣粉或硅灰。粉煤灰、矿渣粉的技术要求应分别满足表2、表3的规定。

表2 粉煤灰的技术要求

技术要求 序号 名称 C50以下混凝土 C50及以上混凝土

细度，% ?20 ?12 1

氯离子含量，% 不宜大于0.02 2

需水量比，% ?105 ?100 3

烧失量，% ?5.0 ?3.0 4

含水量，% ?1.0（干排灰） 5

SO含量，% ?3.0 6 3

CaO含量，% ?10（对于硫酸盐侵蚀环境） 7

表3 矿渣粉的技术要求 序号 名称 技术要求

MgO含量，% ?14 1

SO含量，% ?4.0 2 3

烧失量，% ?3.0 3

氯离子含量，% ?0.02 4

比表面积，m/kg 350~500 5

5

需水量比，% ?100 6

含水率，% ?1.0 7

活性指数，%，28d ?95 8

硅灰的技术要求应满足表4的规定。

表4 硅灰的技术要求 序号 名称 技术要求

烧失量，% ?6 1

氯离子含量，% 不宜大于0.02 2

SiO含量，% ?85 3 2

比表面积，m/kg ?18000 4

需水量比，% ?125 5

含水率，% ?3.0 6

活性指数，%，28d ?85 7

三、细骨料

细骨料应选用级配合理、质地均匀坚固、吸水率低、空隙率小的洁净天然中粗河砂，

也可选用专门机组生产的人工砂。不宜使用山砂。细骨料的颗粒级配（累计筛余百分数）

应满足表5的规定。

表5 细骨料的累计筛余百分数（%）

级配区 ?区 ?区 ?区 筛孔尺寸，mm

10.0 0 0 0

100 100 100 5.00

35 ~ 5 25 ~ 0 15 ~ 0 2.50

65 ~ 35 50 ~ 10 25 ~ 0 1.25

85 71 70 41 40 16 0.63

95 ~ 80 92 ~ 70 85 ~ 55 0.315

100 ~ 90 100 ~ 90 100 ~ 90 0.160

除5.00mm和0.63mm筛档外，砂的实际颗粒级配与表5中所列的累计筛余百分率相比允许稍有超出分界线，但其总量不应大于5%。

细骨料的粗细程度按细度模数分为粗、中、细三级，其细度模数分别为：

粗级 3.7 ~ 3.1

中级 3.0 ~ 2.3

细级 2.2 ~ 1.6

配制混凝土时宜优先选用中级细骨料。当采用粗级细骨料时，应提高砂率，并保持

足够的水泥或胶凝材料用量，以满足混凝土的和易性；当采用细级细骨料时，宜适当降

低砂率。

细骨料的坚固性用硫酸钠溶液循环浸泡法检验，试样经5次循环后其质量损失应不超过8%。细骨料的吸水率应不大于2%。

6

采用天然河砂配制混凝土时，砂的有害物质含量应符合表6的规定。

表6 砂中有害物质含量

质量指标	项目	< C30	C30 ~ C45	≥ C50	含泥量，%	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.0	泥块含量，%	≤ 0.5
------	----	-------	-----------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------

	云母含量，%	≤ 0.5
--	--------	-------

	轻物质含量，%	≤ 0.5
--	---------	-------

	氯离子含量，%	≤ 0.02
--	---------	--------

	硫化物及硫酸盐含量（折算成SO ₃ ），%	≤ 0.5
--	----------------------------------	-------

颜色不应深于标准色，如深于标准色，则应按水泥胶砂强度试验有机物含量（用比色法试验）方法进行强度对比试验，抗压强度比不应低于0.95。

当砂中含有颗粒状的硫酸盐或硫化物杂质时，应进行专门检验，确认能满足混凝土耐久性要求时，方能采用。

细骨料的碱活性应采用砂浆棒法进行检验，且细骨料的砂浆棒膨胀率应小于0.10%，否则应采取抑制碱—骨料反应的技术措施。

当采用以专门机组生产的人工砂或混合砂配制混凝土时，人工砂及混合砂的压碎指

标值应小于25%；经亚甲蓝试验判定后，人工砂及混合砂的石粉含量应符合表7的规定。

表7 人工砂及混合砂中石粉含量

混凝土强度等级 < C30 C30 ~ C45 ≥C50

MB < 1.40 10.0 ~ 7.0 ~ 5.0 石粉含量（%） MB ≥ 1.40 5.0 ~ 3.0 ~ 2.0

四、粗骨料

粗骨料应选用级配合理、粒形良好、质地均匀坚固、线胀系数小的洁净碎石，也可

采用碎卵石，不宜采用砂岩碎石。

粗骨料的最大公称粒径不宜超过钢筋的混凝土保护层厚度的2/3（在严重腐蚀环境

条件下不宜超过钢筋的混凝土保护层厚度的1/2），且不得超过钢筋最小间距的3/4。配制强度等级C50及以上混凝土时，粗骨料最大公称粒径不应大于25mm。

粗骨料应采用，其松散堆积密度应大于1500kg/m³，紧密空隙率宜

小于40%，吸水率应小于2%（用于干湿交替或冻融循环下的混凝土应小于1%）。

当粗骨料为碎石时，碎石的强度用岩石抗压强度表示，且岩石抗压强度与混凝土强

度等级之比不应小于1.5。施工过程中碎石的强度可用压碎指标值进行控制，且应符合

表8的规定。

若粗骨料为碎卵石，碎卵石的强度用压碎指标值表示，且应符合表8的规定。

表8 粗骨料的压碎指标（%）

混凝土强度等级 < C30 ?C30

7

变质岩或深成的火变质岩或深成的火岩石种类 水成岩 火成岩 水成岩 火成岩 成岩 成岩

碎石 ?16 ?20 ?30 ?10 ?12 ?13

卵石 ?16 ?12

注：水成岩包括石灰岩、砂岩等；变质岩包括片麻岩、石英岩等；深成的火成岩包括花岗岩、正长岩、闪长岩

和橄榄岩等；喷出的火成岩包括玄武岩和辉绿岩等。

粗骨料的坚固性用硫酸钠溶液循环浸泡法进行检验，试样经5次循环后，其质量损

失率应符合表9的规定。

表9 粗骨料的坚固性指标

结构类型 混凝土结构 预应力混凝土结构

质量损失率，% ?8 ?5

粗骨料中的有害物质含量应符合表10的规定。

表10 粗骨料的有害物质含量（%）

项目 强度等级 < C30 C30 ~ C45 ?C50

含泥量，% ?1.0 ?1.0 ?0.5

泥块含量，% ?0.25

针、片状颗粒总含量，% ?10 ?10 ?8

硫化物及硫酸盐含量（折算成SO₃），% ?0.5

氯离子含量，% < 0.02

颜色不应深于标准色。当深于标准色时，应配制成混凝土进行强碎卵石中有机质含量（用比色法试验）度对比试验，抗压强度比不应小于0.95。

粗骨料的碱活性应首先采用岩相法检验。若粗骨料含有碱—硅酸反应活性矿物，其

砂浆棒膨胀率应小于0.10%，否则应采取抑制碱—骨料反应的技术措施。不得使用具有

碱—碳酸盐反应活性的骨料。

五、外加剂

外加剂应采用减水率高、坍落度损失小、适量引气、能明显提高混凝土耐久性且质

量稳定的产品。外加剂与水泥之间应有良好的相容性。外加剂须经铁道部鉴定或评审，

并经铁道部产品质量监督检验中心检验合格。外加剂的性能应满足表11的要求。

表11 外加剂的性能

序号 项 目 指 标 备注

1 水泥净浆流动度，mm ?240

2 硫酸钠含量，% ?10.0

3 氯离子含量，% ?0.2

4 碱含量(NaO+0.658KO),% ?10.0 22

5 减水率，% ?20

?3.0 用于配制非抗冻混凝土时 6 含气量，% ?4.5 用于配制抗冻混凝土时

30min ?180 用于泵送混凝土时 7 坍落度保留值，mm 60min ?150 用于泵送混凝土时

8

8 常压泌水率比，% ?20

9 压力泌水率比，% ?90 用于泵送混凝土时

3d ?130

10 抗压强度比，% 7d ?125

28d ?120

11 对钢筋锈蚀作用 无锈蚀

12 收缩率比，% ?135

13 相对耐久性指标，%，200次 ?80

外加剂的匀质性应满足国家标准《混凝土外加剂》GB8076的规定。

六、水

拌合用水可采用饮用水。当采用其他来源的水时，水的品质应符合表12的要求。

表12 拌合用水的品质指标

项目	预应力混凝土	钢筋混凝土	素混凝土
pH值	> 4.5	> 4.5	> 4.5
不溶物，mg/L	< 2000	< 2000	< 2000
可溶物，mg/L	< 5000	< 2000	< 5000

- 氯化物（以Cl计），mg/L < 500 < 1000 < 3500

2-硫酸盐（以SO计），mg/L < 600 < 2000 < 2700 4

碱含量（以当量NaO计），mg/L < 1500 < 1500 < 1500 2

用拌合用水和蒸馏水（或符合国家标准的生活饮用水）进行水泥净浆试验所得的

水泥初凝时间差及终凝时间差均不得大于30min，其初凝和终凝时间尚应符合水泥国家

标准的规定。

用拌合用水配制的水泥砂浆或混凝土的28d抗压强度不得低于用蒸馏水（或符合国家标准的生活饮用水）拌制的对应砂浆或混凝土抗压强度的90%。

当混凝土处于氯盐环境时，拌合水氯离子含量应不大于200mg/L。对于使用钢筋

或经热处理钢筋的预应力混凝土，拌合水氯离子含量不得超过350mg/L。

养护用水除不溶物、可溶物可不作要求外，其他项目应符合表12的规定。

七、混凝土耐久性的一般要求：

1 混凝土的电通量应满足表1的规定。

表13 混凝土的电通量

设计使用年限级别 一(100年) 二(60年)、三 (30年)

<C30 <2000 <2500

电通量 (56d) , C C30 ~ C45 <1500 <2000

?C50 <1000 <1500

2 混凝土应进行抗裂性对比试验。

3 钢筋的混凝土保护层厚度应满足设计的规定。

9

混凝土施工现场控制 一、原材料的储存与管理

原材料进场后，应对原材料的品种、规格、数量以及质量证明书等进行验收核查，

并按有关标准的规定取样和复验。经检验合格的原材料方可使用。对于检验不合格的原

材料，应按有关规定清除出场。

原材料进场后，应及时建立“原材料管理台帐”，台帐内容包括进货日期、材料名

称、品种、规格、数量、生产单位、供货单位、“质量证明书”编号、“复试检验报告”

编号及检验结果等。“原材料管理台帐”应填写正确、真实、项目齐全，并经
监理工程师

师签认。

混凝土用水泥、矿物掺合料等应采用散料仓分别存储。袋装粉状材料在运输和
存放

期间应用专用库房存放，不得露天堆放，且应特别注意防潮。水泥储运过程中
，还应符

合下列规定：

1 装运水泥的车、船应有棚盖。

2 贮存水泥的仓库应设在地势较高处，周围应设排水沟。

3 在装卸、搬移过程中不得抛掷袋装水泥。

4

应按品种、强度等级分批堆垛，堆垛高度不宜大于1.5m。堆垛应架离地面0.2m以上，
并距

离四周墙壁0.2～0.3m，或预留通道。

5 临时露天堆放时应上盖下垫。

6 储存散装水泥过程中,应采取措施降低水泥的温度或防止水泥升温。

混凝土用粗骨料应按要求分级采购、分级运输、分级堆放、分级计量。

不同原材料应有固定的堆放地点和明确的标识，标明材料名称、品种、生产厂家、

生产日期和进场日期。原材料堆放时应有堆放分界标识，以免误用。骨料堆场
应事先进

行硬化处理，并设置必要的排水设施。

二、混凝土的搅拌

混凝土原材料应严格按照施工配合比要求进行准确称量，称量最大允许偏差应符合

下列规定（按重量计）：胶凝材料（水泥、掺合料等） $\pm 1\%$ ；外加剂 $\pm 1\%$ ；骨料 $\pm 2\%$ ；

拌合用水 $\pm 1\%$ 。

搅拌混凝土前，应严格测定粗细骨料的含水率，准确测定因天气变化而引起的粗细

骨料含水量变化，以便及时调整施工配合比。一般情况下，含水量每班抽测2次，雨天

应随时抽测，并按测定结果及时调整混凝土施工配合比。

应采用电子计量系统计量原材料。搅拌时，宜先向搅拌机投入细骨料、水泥、矿物

掺合料和外加剂，搅拌均匀后，再加入所需用水量，待砂浆充分搅拌后再投入粗骨料，

10

并继续搅拌至均匀为止。上述每一阶段的搅拌时间不宜少于30s，总搅拌时间不宜少于

2min，也不宜超过3min。

炎热季节搅拌混凝土时，宜采取措施控制水泥的入搅拌机温度不大于40 $^{\circ}\text{C}$ 。应采取在骨料堆场搭设遮阳棚、采用低温水搅拌混凝土等措施降低混凝土拌合物的温度，或

尽可能在傍晚和晚上搅拌混凝土，以保证混凝土的入模温度满足规定。

三、混凝土的运输

应选用能确保浇筑工作连续进行、运输能力与混凝土搅拌机的搅拌能力相匹配的运

输设备运输混凝土。不得采用机动翻斗车、手推车等工具长距离运输混凝土。

应保持运输混凝土的道路平坦畅通，保证混凝土在运输过程中保持均匀性，运到浇

筑地点时不分层、不离析、不漏浆，并具有要求的坍落度和含气量等工作性能。

应对运输设备采取保温隔热措施，防止局部混凝土温度升高。应采取适当措施防止

水份进入运输容器或蒸发，。

应尽量减少混凝土的转载次数和运输时间。从搅拌机卸出混凝土到混凝土浇筑完毕

的延续时间以不影响混凝土的各项性能为限。

若采用搅拌罐车运输混凝土，当罐车到达浇筑现场时，应使罐车高速旋转20～30s，再将混凝土拌合物喂入泵车受料斗或混凝土料斗。

采用混凝土泵输送混凝土时，除应按JGJ/T10—95规定进行施工外，还应特别注意

如下事项：

1

在满足泵送工艺要求的前提下，泵送混凝土的坍落度应尽量小，以免混凝土在振捣过程中

产生离析和泌水。当浇筑层的高度较大时，尤应控制拌合物的坍落度，并且使用串筒浇筑；一般情

况下，泵送下料口应能移动；当泵送下料口固定时，固定的间距不宜过大，一般不大于3m。

2

泵送管路起始水平管段长度不应小于15m。除出口处可采用软管外，管路的其它部位均不得

采用软管。管路应用支架、吊具等加以固定，不应与模板和钢筋接触。高温或低温环境下，管路应

分别用湿帘和保温材料覆盖。

3

向下泵送混凝土时，管路与垂线的夹角不宜小于 12° ，以防止混入空气引起管路阻塞。

4

混凝土宜在搅拌后60min内泵送完毕，且在 $1/2$ 初凝时间前入泵。全部混凝土应在初凝前浇

筑完毕。在交通拥堵和气候炎热等情况下，应采取特殊措施防止混凝土坍落度损失过大。

5

因各种原因导致停泵时间超过15min，应每隔4~5min开泵一次，使泵机进行正转和反转两

个方向的运动，同时开动料斗搅拌器，防止料斗中混凝土离析。如停泵时间超过45min，应将管中混凝土清除，并用压力水或其它方法冲洗管内残留的混凝土。

四、混凝土的浇筑

11

浇筑混凝土前，应针对工程特点、施工环境条件与施工条件事先设计浇筑方案，包

括浇筑起点、浇筑进展方向和浇筑厚度等；混凝土浇筑过程中，不得无故更改事先确定

的浇筑方案。

浇筑混凝土前，应仔细检查钢筋保护层垫块的位置、数量及其紧固程度，并指定专

人作重复性检查，以提高钢筋保护层厚度尺寸的质量保证率。构件侧面和底面的垫块至

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/955202311241011142>