

ICS 91.100.30

四川省地方标准

DB

Q 13

DB51/T 1995-2015

# 机制砂桥梁高性能混凝土技术规程

Technical Specification for Manufactured Sand  
Bridge High Performance Concrete

2015-07-08发布

2015-10-01实施

四川省质量技术监督局 发布

# 四川省地方标准

## 机制砂桥梁高性能混凝土技术规程

Technical Specification for Manufactured Sand  
Bridge High Performance Concrete

**DB51/T 1995 – 2015**

主编单位：四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院  
批准部门：四川省质量技术监督局  
施行日期：2015年10月1日

西南交通大学出版社

2015 成 都

-----  
图书在版编目 ( C I P ) 数据

机制砂桥梁高性能混凝土技术教程 / 四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2015.10

(四川省地方标准)

ISBN 978-7-5643-4335-4

I. ①机… II. ①四… III. ①桥梁结构 - 混凝土结构 - 规程 - 四川省 IV. ①U448.33-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 233092 号  
-----

四川省地方标准

机制砂桥梁高性能混凝土技术教程

主编单位 四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院

---

责任编辑	姜锡伟
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	<a href="http://www.xnjdcbs.com">http://www.xnjdcbs.com</a>
印 刷	成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸	140 mm × 203 mm
印 张	1.5
字 数	29 千
版 次	2015 年 10 月第 1 版
印 次	2015 年 10 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4335-4
定 价	24.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

## 前 言

根据桥梁工程建设实际需要，结合四川省交通科研项目“机制砂混凝土高性能化技术及工程应用研究”等研究成果，编制组制订了《机制砂桥梁高性能混凝土技术规程》。

本规程主要技术内容包括：总则、术语、原材料、配合比设计、施工和质量验收等内容。

本规程由四川省质量技术监督局审查批准 [四川省地方标准公告 2015 发字第 4 号 (总第 42 号)]，四川省交通运输厅负责管理，四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院 (地址：成都市武侯祠横街 1 号；邮编：610041)。

主 编 单 位：四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院

参 编 单 位：武汉理工大学

西华大学

四川交投建设工程股份有限公司

主要起草人：牟廷敏 周孝军 梁远博 范碧琨

王潇碧 周永军 苏俊臣

主 审 人：丁庆军 庄卫林

# 目 录

1	范 围 .....	1
2	规范性引用文件 .....	2
3	总 则 .....	3
4	术 语 .....	5
5	原材料 .....	9
5.1	外加剂 .....	9
5.2	轧制生产 .....	12
5.3	技术指标 .....	15
5.4	其他原材料 .....	19
6	配合比设计 .....	20
6.1	一般规定 .....	20
6.2	指标要求 .....	21
6.3	配合比设计 .....	25
6.4	试配与调试 .....	33
7	施 工 .....	38
8	质量验收 .....	41

# 1 范 围

本规程规定了机制砂桥梁高性能混凝土术语、原材料、配合比设计、施工和质量验收等。

本规程适用于桥梁工程中机制砂高性能混凝土设计、制备、施工、养护与质量验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50119 《混凝土外加剂应用技术规范》

GB 50164 《混凝土质量控制标准》

GB 50204 《混凝土结构工程施工质量验收规范》

GB/T 8076 《混凝土外加剂》

GB/T 14684 《建设用砂》

GB/T 50080 《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》

GB/T 50082 《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》

GB/T 50476 《混凝土结构耐久性设计规范》

JTG F80/1 《公路工程质量检验评定标准》

JTG/T F50 《公路桥涵施工技术规范》



## 3 总 则

**3.0.1** 为保证机制砂桥梁高性能混凝土的品质，满足混凝土拌合物的工作性能和构件的力学性能、耐久性能要求，做到技术先进、经济合理、安全适用，特制订本规程。

**3.0.2** 本规程适用于桥梁工程机制砂高性能混凝土制备和生产过程中的技术要求、质量控制和检查验收。

**3.0.3** 使用的机制砂应具有专项检测报告和抽检报告，原材料之间应进行适应性试验。

### 条文说明：

机制砂生产的质量检验除自检、使用单位抽检外，应委托第三方开展专项检查；建立石粉利用或废弃的专项技术措施。

**3.0.4** 制备和生产机制砂桥梁高性能混凝土，除应执行本规程外，尚应符合国家和行业现行有关标准、规范的规定，并应满足设计文件的要求。

**条文说明：**

机制砂桥梁高性能混凝土配合比设计应符合《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476)、《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50)中的有关规定；机制砂桥梁高性能混凝土的试验方法应符合《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T 50080)、《普通混凝土长期性能和耐久性性能试验方法标准》(GB/T 50082)、《建设用砂》(GB/T 14684)中的有关规定；机制砂桥梁高性能混凝土生产和施工的质量控制应符合《混凝土质量控制标准》(GB 50164)、《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50)中的有关规定；机制砂桥梁高性能混凝土工程验收应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1)中的有关规定；机制砂桥梁高性能混凝土的外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》(GB/T 8076)、《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119)中的有关规定。

## 4 术 语

### 4.0.1 机制砂

岩石、卵石（不包括软质岩、风化岩石）检验合格后经采集、机械破碎、筛分等加工，制成粒径小于 4.75 mm 的符合级配要求的集料称机制砂。

### 4.0.2 机制砂桥梁高性能混凝土

通过机制砂、胶凝材料、粗集料、外加剂和水等材料合理的组成设计，制备的具有满足桥梁构件要求的力学性能、高工作性能、高体积稳定性能和高耐久性能的混凝土，统称为机制砂桥梁高性能混凝土。

### 4.0.3 石粉含量

机制砂中粒径小于 0.075 mm 的颗粒称为石粉，石粉占机制砂的质量百分比称为石粉含量。

#### 4.0.4 泥块含量

机制砂中粒径大于 1.18 mm 的颗粒，经水浸洗、手捏后变成粒径小于 0.6 mm 的颗粒含量。

#### 4.0.5 亚甲蓝 MB 值

判定机制砂中粒径小于 0.075 mm 颗粒的吸附性能的指标。

#### 4.0.6 压碎指标

用于检验机制砂在自然风化和其他外界物理化学因素作用下，抵抗破裂的能力及控制其颗粒形状的技术指标。

#### 4.0.7 机制砂碱-集料反应

指水泥、矿物掺合料、外加剂、环境中的碱（ $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{K}_2\text{O}$ ）与机制砂中碱活性矿物成分，在潮湿环境下缓慢发生并导致混凝土破坏的膨胀反应。

#### 4.0.8 粉体材料

机制砂混凝土组成材料中胶凝材料与石粉的总称。

#### 4.0.9 额定粉体材料用量

额定粉体材料用量是指所制备的各强度等级混凝土达到良好的工作性能，同时满足设计要求的力学性能、体积稳定性能和耐久性能时，需要的粉体材料总体用量。

##### 条文说明：

以各强度等级混凝土的工作性能为基准，对粉体材料各组分用量进行设计时，各强度等级的混凝土要达到基本一致的工作性能，粉体材料总用量应为额定值，即额定粉体材料用量。由于原材料性质的变化、设计要求（强度等级、砂率等）和环境因素的差别等，额定粉体材料用量可在一定范围内取值。

当水泥用量低时，可适当提高矿物掺合料用量、放宽机制砂中石粉含量的限值和砂率；当水泥用量较高时，宜减少矿物掺合料的用量、控制石粉含量和砂率，避免导致混凝土过于粘稠或影响体积稳定性和耐久性。额定粉体材料相互间的物理意义，可用数学模型(4.0.9)表示。

$$\frac{1}{C} + \frac{1}{F} + \frac{1}{G} = 1 \quad (4.0.9)$$

式中： $C$ ——水泥用量；

$F$ ——粉煤灰、硅灰等矿物掺合料含量；

$G$ ——机制砂中的石粉含量。

## 5 原材料

### 5.1 外加剂

**5.1.1** 机制砂桥梁高性能混凝土应采用聚羧酸类减水剂，其减水率应大于 25%；不应采用含有加速钢筋锈蚀的早强组分的减水剂。

**5.1.2** 采用石粉含量小于 3% 的机制砂制备 C40 以下强度等级的混凝土时，宜在外加剂复配时掺入适量增粘组分，如纤维素醚、麦芽糊精、黄原胶等，其使用种类和掺量应根据试验确定。

#### 条文说明：

采用石粉含量小于 3% 的机制砂配制 C40 以下强度等级的混凝土，由于胶凝材料用量较低，混凝土粘聚性差，易出现离析、泌水，因此，在外加剂中掺入增粘组分（包

括纤维素醚、麦芽糊精、黄原胶等),以提高混凝土拌合物的包裹性能,其使用种类和掺量应根据试验确定。

**5.1.3** 机制砂石粉含量超过 15% ( $MB < 1.4$ ) 时,不宜用于制备 C40 及以上强度等级的高性能混凝土。当机制砂石粉含量为 7%~15% 时,制备 C40 及以上强度等级的混凝土时,宜优化减水剂掺量、掺入降粘组分和引气组分。

**条文说明:**

机制砂石粉含量超过 15% 时,制备 C40 及以上强度等级的高性能混凝土,其粘聚性大、流动性差、收缩量大、耐久性差,因此不宜采用。当机制砂石粉含量为 7%~15% 时,混凝土拌合物粘稠度过大、坍落度损失过高,施工困难,因此宜优化减水剂掺量、掺入降粘组分和引气组分,降低拌合物粘度,提高流动性。

**5.1.4** 机制砂采用的高性能减水剂,应通过合成技术实现高效减水、保塑增韧、减缩等复合功能,并应与机制砂之间有良好的相容性。



#### 条文说明：

复配而成的高效减水、保塑增韧、减缩等复合功能的外加剂，稳定性差，易出现分层，导致混凝土工作性能不稳定。采用合成技术生产的高效减水、保塑增韧、减缩等复合功能减水剂，其稳定性好，生产的混凝土性能均匀。通过对聚羧酸系减水剂的聚醚组分进行分子链结构和密度的改变，实现高效减水、保塑增韧和减缩的复合减水剂，其稳定性更好，混凝土质量更稳定。

**5.1.5** 外加剂掺量应根据施工环境、运输方式、浇筑方法、原材料性能等因素通过试验确定，并应根据各因素的变化及时调整。

#### 条文说明：

桥梁工程的施工周期较长，温度、湿度变化大，运输方式有罐车运输、手推车运输，浇筑方法有泵送浇筑、吊斗浇筑和罐车自卸浇筑，水泥、矿物掺合料等生产批次不同，砂、石含水率及级配存在较大幅度的变化，对混凝土拌合物的工作性能影响较大。因此，应根据这些因素的变化及时调整外加剂的掺量，以保证混凝土工作性能满足施工要求。