

四川省公路工程技术指南

SCG F31—2010

水泥混凝土桥面铺装 技术指南

The Technical Guide of Pavement for
Concrete Bridge Deck

四川省交通运输厅 发布

水泥混凝土桥面铺装 技 术 指 南

SCG F31—2010

主编单位：四川省交通厅公路规划勘察设计研究院

参编单位：四川公路桥梁建设集团有限公司

四川雅西高速公路有限责任公司

武汉理工大学

路港集团有限公司

四川省公路工程监理事务所

批准部门：四川省交通运输厅

施行日期：2010年7月1日

西南交通大学出版社
2010·成都

图书在版编目 (C I P) 数据

水泥混凝土桥面铺装技术指南 / 四川省交通厅公路
规划勘察设计研究院主编. —成都: 西南交通大学出版
社, 2010.8

ISBN 978-7-5643-0153-8

I. ①水… II. ①四… III. ①钢筋混凝土桥—桥面铺
装—指南 IV. ①U448.333.33-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 158542 号

水泥混凝土桥面铺装技术指南

主编 四川省交通厅公路规划勘察设计研究院

责任编辑	张 波
特邀编辑	杨 勇
封面设计	本格设计
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸	140 mm×203 mm
印 张	2.062 5
字 数	43 千字
版 次	2010 年 8 月第 1 版
印 次	2010 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-0153-8
定 价	25.00 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

四川省交通运输厅 公 告

川交科教便〔2010〕61号

关于发布《水泥混凝土桥面铺装 技术指南》的公告

各市州交通局、质量技术监督站、厅直各有关单位：

为进一步提高我省公路桥梁桥面铺装技术水平，及时指导工程实践，我厅组织编写了《水泥混凝土桥面铺装技术指南》（SCG F31—2010），作为四川省公路工程技术指南，自2010年7月1日起施行。

《水泥混凝土桥面铺装技术指南》根据四川省公路建设实际情况，结合近几年科研项目研究成果和工程实践编制完成，是四川省公路工程行业推荐性标准，在公路行业内自愿采用。

《水泥混凝土桥面铺装技术指南》由四川省交通厅公路

规划勘察设计研究院主编和解释，请各有关单位在实践中注意积累资料，总结经验，及时将发现的问题和修改意见函告四川省交通厅公路规划勘察设计研究院（四川省成都市武侯祠横街1号，邮政编码：610041；联系电话：028-82766537），以便修订时参考。

特此公告。

四川省交通运输厅

二〇一〇年六月十八日

前 言

水泥混凝土桥面铺装层直接承受车辆轮压的作用，既是保护层，又是受力层，因此，应具有足够的强度、良好的整体性以及抗冲击和耐疲劳的特性，同时，还应具有防水性及温度变化的适应性能。

近年来，高速公路迅猛地向复杂地形地质条件的山区延伸，桥梁占路线总长的比重越来越大；同时，交通流量和超载车辆不断提高，气候条件十分恶劣。因此，直接承受车轮荷载的水泥混凝土桥面铺装面临严峻考验。传统的水泥混凝土桥面铺装结构层，因设计、施工、环境等多种不利因素作用，导致使用短期内，即出现大量裂缝、局部坑槽、角隅破坏、纵横缝啃边等病害，更严重者，由于混凝土配合比设计、混凝土拌和、浇注与养护等技术落后，在混凝土浇注后的早期，就出现大量

裂缝，这些病害给行车舒适性、安全性和通行能力造成了严重影响。因此，发展水泥混凝土桥面铺装层技术，对提高混凝土桥面铺装质量，延长桥梁结构使用寿命，提高投资效益，具有重大意义。

本指南是在《山区桥梁水泥混凝土桥面铺装成套技术研究报告》、《桥梁高性能混凝土制备技术研究报告》、《高性能混凝土的研究与应用》等科研项目研究成果基础上，参考相关设计、施工和纤维与焊接钢筋网片等规程、规范，结合众多学者论文等资料，编制完成的。根据水泥混凝土桥面铺装特点，必须从材料、结构构造设计、混凝土配合比试验、施工工艺技术和养护技术等各环节进行改进，才能提高桥面铺装质量。

水泥混凝土材料作为桥面铺装使用历史较长，但在我国没有针对桥梁水泥混凝土桥面铺装技术的规范、规程。根据研究成果，编制指南为设计、施工技术人员提供参考是有益的。我们热诚希望读者在使用指南过程中，不吝提出宝贵意见和建议。希望通过讨论，对一些问题以及一些参数的合理取值再作深入的研究，不断积累资料，为提高桥梁水泥混凝土桥面铺装性能、提高桥梁质量而共同努力。

本指南的形成，得益于四川省交通运输厅、四川雅西高速公路有限责任公司和四川省交通厅公路规划勘察设计研究院、四川公路桥梁建设集团有限公司、武汉理工大学、路港集团有限公司等单位在科研工作上给予的大力支持和资助，也得益于许多单位的精诚合作。在编

写过程中得到了武汉理工大学胡曙光教授、西南交通大学赵人达教授、四川省交通厅交通勘察设计研究院咨询部吕隆光教授级高级工程师、四川川交公路工程咨询有限公司谢邦珠教授级高级工程师、四川省交通科研院所张联燕教授级高级工程师、四川省公路工程监理咨询公司臧棣华教授级高级工程师等一批学者和工程技术人员的大力指导和帮助；同时，编写本书时，对参考、引用文献和资料的作者，在此一并表示衷心的感谢。

本指南主编单位：

四川省交通厅公路规划勘察设计研究院

本指南参编单位：

四川公路桥梁建设集团有限公司

四川雅西高速公路有限责任公司

武汉理工大学

路港集团有限公司

四川省公路工程监理事务所

本指南主要起草人：

牟廷敏 丁庆军 范碧琨 熊国斌

庄卫林 郑 斌 梁 毅 朱如荣

梁 健 管 理 许世辉 许建杰

何 勇 贾 军 刘严才 张小军

目 录

1	总 则	1
2	术 语	3
3	基本规定	7
4	原材料	9
4.1	水 泥	9
4.2	骨 料	10
4.3	矿物掺合料	11
4.4	化学外加剂	13
4.5	纤 维	14
4.6	焊接钢筋网	15
4.7	拌和用水	18
5	构造规定	19
6	混凝土配合比设计	24
6.1	一般规定	24

6.2	设计指标	24
6.3	配合比设计	25
6.4	试配、调整与确定	33
6.5	重新设计	34
7	拌和与运输	35
7.1	混凝土拌和	35
7.2	混凝土拌和计量与控制	36
7.3	工作性检验	37
7.4	混凝土运输	38
8	施工工艺	40
8.1	施工准备	40
8.2	桥面预处理	41
8.3	钢筋网安装	42
8.4	安装模板	45
8.5	浇筑混凝土	47
9	养护技术	49
10	质量验收	51
	参考资料	54

1 总 则

1.0.1 鉴于桥梁水泥混凝土桥面铺装使用中出现的病害，结合国内混凝土施工设备、材料制备、施工工艺和后期养护等技术的不断进步，根据“水泥混凝土桥面铺装成套技术研究”成果，特编制了《水泥混凝土桥面铺装技术指南》。

1.0.2 《水泥混凝土桥面铺装技术指南》编制原则为：安全适用、技术先进、耐久性好、经济合理。

1.0.3 本指南水泥混凝土配合比设计以桥梁高性能混凝土制备理论为基础，充分考虑桥面铺装结构层特点、原材料、混凝土的制备与铺装工艺和外部环境等条件的差异，经过试配、调整后确定。

1.0.4 本指南水泥混凝土桥面铺装是指桥梁水泥混凝土面层或沥青混凝土面层下的整平层；其内容不适用于轻质混凝土、聚合物混凝土、海洋气候环境条件下的混凝土和有特殊要求的桥面铺装混凝土。

1.0.5 水泥混凝土桥面铺装技术包括铺装结构设计、原材料选择、混凝土配合比设计、表面处理与钢筋网安装、混凝土拌和与运输、混凝土浇筑和养护技术等成套技术。

1.0.6 桥面铺装水泥混凝土结构技术，除应符合本指南外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 桥面铺装 **bridge deck pavement**

为保护桥面板和分布车轮的集中荷载,用沥青混凝土、水泥混凝土等材料铺筑在桥面上的桥梁结构层。

2.0.2 纤维混凝土 **fiber reinforced concrete**

用一定量乱向分布纤维材料增强的以水泥为胶结材料的混凝土。

2.0.3 混杂纤维混凝土 **hybrid fiber reinforced concrete**

用一定量乱向分布的两种或两种以上不同纤维材料增强的以水泥为胶结材料的混凝土。

2.0.4 钢筋焊接网 **welded fabric**

具有相同或不同直径的纵向和横向钢筋分别以定间距垂直排列,全部交叉点用电阻点焊在一起的钢筋网片。

2.0.5 焊接网的搭接 **lap of welded fabric**

在水泥混凝土桥面铺装中,当焊接网片长度或宽度不够时,按一定要求将两张网片相互叠合或镶入而形成的连接。

2.0.6 叠搭法 normal overlapping

一张网片叠在另一张网片上的搭接方法。

2.0.7 平搭法 nesting

一张网片的钢筋镶入另一张网片，使两张网片的纵向和横向钢筋各自在同一平面内的搭接方法。

2.0.8 扣搭法 back overlapping

一张网片扣在另一张网片上，使横向钢筋在一个平面内、纵向钢筋在两个不同平面内的搭接方法。

2.0.9 环境作用 environmental action

能引起结构材料性能劣化或腐蚀的环境因素 (agent)，如温度、湿度及各种有害物质等施加于结构上的作用。

2.0.10 普通混凝土 ordinary concrete

表观干密度为 $2\,000 \sim 2\,800 \text{ kg/m}^3$ 的水泥混凝土。

普通混凝土的表观干密度范围是与国际上的 CEB-FIP 模式规范（混凝土结构）相一致的。凡用普通砂、石制作的混凝土，其表观干密度均不会超出 $2\,000 \sim 2\,800 \text{ kg/m}^3$ 这一范围。根据我国砂、石情况统计分析，规定的 $2\,000 \sim 2\,800 \text{ kg/m}^3$ 的范围在我国西部地区是合适的。

2.0.11 高性能混凝土 high performance concrete

采用常规材料和工艺生产，具有混凝土结构所要求的各项力学性能，且具有高耐久性、高工作性和高体积稳定性的混凝土。

2.0.12 抗渗混凝土 impermeable concrete

抗渗等级等于或大于 W8 级的混凝土。

抗渗混凝土的定义给出了需做抗渗试验的最小抗渗等级，W8 以下的抗渗要求对普通混凝土来说比较容易满足，作为特殊要求的混凝土，进行配合比设计时应当从 W8 开始。

2.0.13 抗冻混凝土 frost-resistance concrete

抗冻等级等于或大于 F50 级的混凝土。

2.0.14 混凝土耐久性 durability of concrete

混凝土在所处工作环境下，长期抵抗内、外部劣化因素的作用，仍能维持其应有结构性能的能力。

2.0.15 混凝土工作性 workability of concrete

混凝土适宜于施工要求的性能的总称。

2.0.16 混凝土体积稳定性 volume stability of concrete

混凝土初凝后，能抵抗收缩或膨胀而保持原有体积的性能。

2.0.17 劣化现象 deterioration phenomenon

由内、外部劣化因素引起的混凝土结构性能随时间逐渐降低的现象。

2.0.18 外部劣化因素 external deterioration factors

导致混凝土和混凝土结构性能降低的外部环境原因。

使混凝土结构性能降低的外部环境作用有：大气中的 CO_2 、 SO_2 、 NO_x 等因素使混凝土产生中性化，氯化物侵入混凝土使钢筋锈蚀，寒冷使混凝土受冻融作用，盐碱地区的氯离子和硫酸盐使混凝土侵蚀等。

2.0.19 内部劣化因素 internal deterioration factors

导致混凝土和混凝土结构性能降低的内在原因。

混凝土配制时，由各种材料带入了有害氯离子，当达到一定数量时可导致钢筋锈蚀；掺入的碱活性骨料，当混凝土中有足够的碱含量时，可导致碱-骨料反应；过高的水灰比、过大的单方混凝土水泥用量、混凝土的保护层厚度不够以及混凝土浇注的缺陷等，均是构成混凝土的劣化内因。

2.0.20 容许劣化状态 degradation allowance

随着混凝土结构性能降低而出现的劣化状态中，尚能满足结构正常使用要求的最低性能状况。

2.0.21 混凝土力学性能 mechanical properties of concrete

混凝土强度和受力变形性能的总称。

2.0.22 矿物掺合料 mineral admixture

平均粒径不大于 $10\ \mu\text{m}$ 、具有潜在水硬性或火山灰活性的矿物质粉体材料。

2.0.23 胶凝材料 cementitious material, or binder

用于配制混凝土的各品种（包括硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥与粉煤灰硅酸盐水泥等）与粉煤灰、磨细矿渣或硅灰等矿物掺合料的总称。矿物掺合料在混凝土配合比中的用量，通常以其占胶凝材料总量的百分比（重量比）表示。

2.0.24 水胶比 water to binder ratio

混凝土配制时的用水量与胶凝材料（水泥加矿物掺合料）总量之比。在耐久性混凝土的配合比中，常以胶凝材料用量的概念取代传统的水泥用量，并以水胶比取代传统的水灰比。

3 基本规定

3.0.1 本指南规定的水泥混凝土桥面铺装技术要求，适合于四川地区水泥混凝土桥面铺装面层或沥青混凝土层下的水泥混凝土整平层；与四川地区环境条件相近的地区，可以参考使用。

3.0.2 水泥混凝土桥面铺装应具有与桥梁其他构件设计要求相同的设计基准周期，在设计使用年限内满足桥梁结构承载和正常使用功能要求。

3.0.3 水泥混凝土桥面铺装应针对桥梁所处环境和预定功能进行耐久性设计。除根据桥面铺装特点，进行结构设计、精心施工、精心养护等外，还应选用适当的水泥品种、矿物掺合料、合理的纤维种类与掺量，以及适当的水胶比，并采用适当的化学外加剂；配制高性能混凝土，其技术途径为：

(1) 选用低水化热和含碱量低的水泥，尽可能避免使用早强型水泥。