《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》

编制说明

标准名称：干法直投改性剂沥青路面施工技术规范

项目编号：DB63JH-101-2022

制、修订类型：制定

主要起草单位：青海省交控建设工程集团有限公司

归口单位：青海省交通运输厅

标准起草时间：2022 年 8 月-2023 年 12 月

目　录

一、工作简况.....3

二、制定标准的必要性和意义.....4

三、主要起草过程.....6

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系.....8

五、主要条款的说明.....10

六、重大意见分歧的处理依据和结果.....18

七、贯彻实施标准的要求、措施等建议.....18

八、预期的经济、社会效益.....19

《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》
地方标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2022 年 7 月 20 日,由青海省交控建设工程集团有限公司、长安大学共同申请地方标准的立项。青海省市场监督管理局下达了《关于印发 2022 年青海省地方标准制修订项目计划的通知》（青市监函〔2022〕119 号），批准制定《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》，项目编号：DB63JH-101-2022。

（二）起草单位

起草单位：青海省交控建设工程集团有限公司、青海省兴利公路桥梁工程有限公司、青海省湟源公路工程建设有限公司、青海省果洛公路工程建设有限公司、青海省海西公路桥梁工程有限公司、长安大学。

（三）主要起草人

姓 名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
段文魁	男	高级工程师	青海省交控建设工程集团有限公司	标准内容框架的搭建及部分内容的编制与审核
祁　文	男	高级工程师	青海省交控建设工程集团有限公司	指导标准的编制，审核第 1-4 章的内容
黄钟诚	男	高级工程师	青海省湟源公路工程建设有限公司	指导标准的编制，审核第 5-7 章内容
王紫文	男	工程师	青海省兴利公路桥梁工程有限公司	编制第 1-3 章内容
马光旭	男	工程师	青海省兴利公路桥梁工程有限公司	编制第 4 章内容

姓 名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
贾更尕	男	工程师	青海省海西公路桥梁工程有限公司	编制第 5 章一般规定、设计要求的内容
苏其珀	男	工程师	青海省湟源公路工程建设有限公司	编制第 5 章目标配合比设计、性能试验、生产配合比设计与验证的内容
刘　庆	女	工程师	青海省交控建设工程集团有限公司	编制第 6 章一般规定、施工准备、拌和、运输的内容
宋维昌	男	工程师	青海省湟源公路工程建设有限公司	编制第 6 章摊铺、碾压、接缝施工、开放交通的内容
喇登科	男	工程师	青海省交控建设工程集团有限公司	编制第 7 章质量验收内容
熊　锐	男	副教授	长安大学	审核附录 A 和 B 的内容
关博文	男	副教授	长安大学	参与编制附录 A　干法直投改性剂颗粒度测定方法
陈鑫章	男	助理工程师	青海省交控建设工程集团有限公司	编制编制说明
韩忠明	男	助理工程师	青海省果洛公路工程建设有限公司	编制编制说明
常明丰	男	讲　师	长安大学	参与编制附录 B　干法直投改性剂含水率测定方法
杨德贞	女	助理工程师	青海省湟源公路工程建设有限公司	标准文本校对审核
陈永莉	女	助理工程师	青海省交控建设工程集团有限公司	编制说明校对审核

二、制定标准的必要性和意义

随着我国经济的快速发展，逐年增加的交通荷载以及全球变暖引起的极端气候，目前道路铺装普遍采用 SBS 改性沥青，它是一种在基质沥青中掺入一定量热塑性丁苯橡胶（SBS）以及助剂等制成的具有较高性能的沥青。目前主要采用两种方式生产 SBS 改性沥青，一是通过沥青工厂生产 SBS 改性沥青，再运送到施工现场使用。质量稳定是该方式的优势，但是减少 SBS 改性剂用量、掺入其他价格低廉和性能较差的改性剂以及采用劣质基质沥青等情况，亦会影响改性沥青的质量，同时易受运

输时间和施工现场储存稳定性等因素限制；二是采用移动式生产设备，在施工现场进行生产。该方式储存稳定，生产过程可控，但是所需生产设备较多，投资较大，供应量小，性价比不高。针对上述问题，开展可直接投入拌和锅的直投式改性剂制备改性沥青的技术研究，对公路行业未来的发展具有重要意义。

直投式改性沥青，即将直投式改性剂颗粒直接投入到拌和锅中与基质沥青、集料以及矿粉等一起经过高温拌和后，制备性能优异的直投式改性沥青混合料。其中直投式改性剂颗粒与传统的改性剂不同，其利用不同种类的高分子聚合物、无机纳米材料、低熔点有机添加剂等材料的优点，通过直投式改性技术生产出改性沥青混合料。该方式可根据现场施工进度生产改性沥青混合料，减少了传统生产改性沥青耗时较长的缺点，省去了储存和长途运输改性沥青的环节。此外，还避免了改性沥青在高温高速剪切生产过程以及长时间运输、储存等环境下产生的沥青老化、离析等现象。

青海地区的特殊气候和自然环境给沥青路面施工带来较大影响，使施工质量难以保证。因此，该地区的沥青混凝土道路在服役过程中极易出现车辙、裂缝等病害。为了提高沥青混合料性能，延长沥青路面服役寿命，常使用改性沥青铺筑沥青路面。青海地区地域广袤，改性沥青生产地与公路建设地距离一般较远，且青海地区大部位于青藏高原，气温较低，改性沥青的长途运输及存储过程中易离析的问题难以解决。因此，用直

投式工艺生产改性沥青在青海地区公路沥青路面建设中有很大的应用前景。鉴于此，并为了深入贯彻落实《国家标准化发展纲要》，按照青海省市场监督管理局《关于进一步加强地方标准制修订管理工作的通知》等相关文件要求，规范地方标准制定程序，提高标准质量，推进直投式改性沥青技术在我省公路工程中应用，拟编制青海省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》。

三、主要起草过程

（一）成立起草小组，制定编制计划

标准制定前期，标准起草单位青海省交控建设工程集团有限公司、青海省兴利公路桥梁工程有限公司、青海省湟源公路工程建设有限公司、青海省果洛公路工程建设有限公司等单位成立标准编制组，制定了实施方案，并按照该项指南研究与起草工作特点等要求，明确了任务分工，确定了指南调研、研究确定主要技术指标、确立指南编制纲要、指南文件起草、系统归纳总结、征求意见及修订、技术审查等工作重点和时间进度。

（二）标准调研阶段（2022 年 8 月——2022 年 9 月）

标准制订前期，标准编制组通过专题研究、广泛调研，开展技术性研究与工程应用验证，编制组收集并学习了《塑料非泡沫塑料密度的测定第 1 部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》（GB/T 1033.1）、《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610）、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG

E20）、《公路工程集料试验规程》（JTG E42）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）、《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG F80/1）、《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90）中的相关规定和经验，为后期规范中的技术工艺及指标的确定提供依据。

（三）标准起草阶段（2022 年 10 月——2023 年 2 月）

在充分调研和分析总结的基础上，编制大纲（搭建标准框架），并于 2022 年 11 月 20 日组织专家审查，专家包括徐安花、房建宏、张素梅、熊锐和刘正辉。专家组听取了汇报，经讨论和质询，形成评审意见。专家组认为该规范的制定对加快青海省公路工程中干法直投改性剂的应用具有现实意义，并能提供较好的技术支撑；规范框架基本合理，进度安排有序，承担单位和人员具有完成本规范编制的能力；规范包括了范围、规范性引用文件、术语和定义、材料、配合比设计、施工、质量控制与验收等内容。专家组同意工作大纲通过评审，并建议:对标准框架结构做出调整优化、对“干法直投改性剂沥青混合料配合比设计”进一步完善等内容。标准编制组根据专家意见编制草案稿，完成标准工作组讨论稿。

（四）标准征求意见阶段（2023 年 3 月——2023 年 8 月）

于 2023 年 7 月 5 日～20 日，向青海省内交通工程行业具有代表性及专业化的科研院所、高等院校、学会（协会）、工程咨询单位、设计单位、施工单位、试验检测单位等单位对该

标准征求意。2023 年 8 月 17 日，召开专家组讨论会，就标准征求意见稿文本逐条逐句进行了讨论，对标准框架和内容进行了修改完善。全部采纳 35 条修改建议及意见，形成征求意见汇总处理表（见附表 1）。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）制定原则

针对青海省高寒高海拔的气候特点，制定《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》。在制定本规范的过程中，主要遵循了以下原则：

1、科学性原则。本规范采用的各种术语和定义，基本上与国内道路工程的国家或行业标准保持一致，并力求符合国际通用的术语与定义。在技术流程的规定与描述中，严格依照国际和国内已经比较成熟的施工技术，力求所选取的原材料性能、配合比设计方法、混合料性能指标、施工技术、质量控制与检查标准满足青海省高寒高海拔地区沥青路面的使用要求。

2、适用性原则。本规范的配合比设计方法和施工技术都是多年以来在国内沥青混合料研究和开发中形成的成熟方法体系，并针对青海省地区特性，进行了适当优化，具有在青海省高寒高海拔地区广泛适用性。

3、实用性原则。本规范规定的内容主要包括沥青、集料、直投改性剂等原材料的指标要求，以及干法直投改性剂沥青混

合料配合比设计、施工技术要求、施工质量管理与检查验收，上述规定的内容和方法在我国其他气候、地质条件下得以较多使用，实用性较强。

（二）制定依据

1、该地方标准的制定，符合中共中央国务院印发《交通强国建设纲要》有关“构建适应交通高质量发展的标准体系，加强重点领域标准有效供给”的要求。该地方标准的制定，符合《中华人民共和国标准化法》，以及《地方标准管理办法》（国家市场监督管理总局令第 26 号）第三条“为满足地方自然条件等特殊技术要求”等有关政策保障。该地方标准的制定，符合《青海省地方标准管理办法》的要求、《青海省人民政府办公厅关于促进建筑业持续健康发展的实施意见》（青政办〔2018〕10 号）有关“完善工程建设标准，发挥工程建设标准对提升建筑设计和质量安全水平的引领与约束作用”的要求、《青海省人民政府关于全面实施质量强省战略的意见》（青政〔2016〕70 号）有关“完善标准体系，提升工程质量、交通工程质量达到国内先进水平”等有关政策保障。

2、本规范根据《青海省市场监督管理局关于征集 2022 年青海省地方标准制定项目计划的通知》，基于交通运输部《交通运输标准化“十四五”发展规划》、《中华人民共和国标准化法》、《青海省地方标准管理办法（试行）》等要求，依据 GB/T 1.1《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规

则》，GB/T 20001.5《标准编写规则 第5部分:规范标准》编制。

（三）与法律、法规、标准的关系

目前国内已公布并实施的相关标准有河北省质量技术监督局颁布的《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）。由于我省高寒、高海拔的气候环境因素，为了保证施工质量，对干法直投改性剂沥青路面施工提出了新的要求，不能简单套用上述规范。因此，亟需编制适应于青海地区的干法直投改性剂沥青路面施工技术规范。

本标准将基于研究和应用成果，对上述规范中的主要内容进行整合，增加适用于青海省道路工程建设特点的干法直投改性剂沥青混合料材料、配合比设计、施工技术要求、施工质量管理与检查验收的要求，使得干法直投改性剂沥青路面施工技术和管理明确、标准化。

五、主要条款的说明

（一）主要内容

该地方标准主要内容包括：1.范围、2.规范性引用文件、3.术语和定义、4.缩略语、5.材料（5.1沥青、5.2改性剂、5.3集料及填料）、6.配合比设计（6.1设计要求、6.2配合比设计及验证）、7.路面施工（7.1施工准备及要求、7.2拌和、7.3运输、7.4摊铺及碾压、7.5开放交通）、8.质量验收（8.1质量控制、8.2验收），以及附录A干法直投改性剂颗粒度测定

方法、附录B干法直投改性剂含水率测定方法、附录C干法直投改性剂沥青混合料目标配合比设计流程。

（二）对1~3章的说明

1、包括标准的适用范围、规范性引用文件、术语和定义。

2、对条文3.2的说明

目前，尚无干法直投改性剂的相关国家、行业技术标准，编制小组借鉴河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）确定了干法直投工艺的投料顺序：集料、干法直投改性剂、沥青、填料。

（三）对第4章的说明

本章主要介绍了如SMA（沥青马蹄脂碎石混合料）、VFA（压实沥青混合料中的沥青饱和度）等在该文件中出现的所有缩略语。

（四）对第5章的说明

1、对条文5.1的说明

青海省属于高寒高海拔地区，多数区域属于典型的夏凉冬寒地区（3-2）。总结青海省气温、雨量分区及行业标准《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）所规定选用的沥青标号如表1。由此确定适用于青海省特殊气候环境的用于制备干法直投改性剂沥青混合料的沥青宜采用道路石油基质沥青，沥青的标号宜按照公路等级、气候条件、交通条件与热拌沥青混合料的路面类型等采用70#、90#、110#。行业标准《公路沥

青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）规定寒冷地区的低等级道路可使用130#与160#道路石油沥青，但工程上使用较少，调研发现青海省大多使用道路石油沥青标号为110#，部分地区路段使用70#、90#道路石油基质沥青。干法直投沥青混合料所使用的基质沥青应符合JTG F40-2004规范中的技术要求。

表1 青海省气温及雨量分区

气候（温度）分区	气候名称	温度/℃		年降雨量/mm	选用沥青标号
		最热月平均最高气温	年极端最低气温		
2-2-2	夏热冬寒湿润	20~30	-37.0~-21.5	500~1000	70#、90#、110#
2-2-3	夏热冬寒半干	20~30	-37.0~-21.5	250~500	70#、90#、110#
2-2-4	夏热冬寒干旱	20~30	-37.0~-21.5	<250	70#、90#、110#
2-3-2	夏热冬冷湿润	20~30	-21.5~-9.0	500~1000	70#、90#
2-3-3	夏热冬冷半干	20~30	-21.5~-9.0	250~500	70#、90#
2-3-4	夏热冬冷干旱	20~30	-21.5~-9.0	<250	70#、90#
3-2-2	夏凉冬寒湿润	<20	-37.0~-21.5	500~1000	110#

2、对条文5.2的说明

目前，尚无干法直投改性剂的相关国家、行业技术标准，编制小组借鉴河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）中干法直投改性剂的技术指标，但发现此条款不清晰。因此，将技术指标列为条款5.2改性剂及表2干法直投改性剂技术指标（见规范表1）。

表2 干法直投改性剂技术指标

项目	技术指标	试验方法
密度/（g/cm）	1.07～1.13	GB/T 1033.1

颗粒度（粒径 2 mm～8 mm）占比/%	≥95	按附录 A
含水率/%	≤0.1	按附录 B
外观	颗粒状，均匀、无黏结	目测
沥青质含量/%	20～25	JTG E20 T0618
针入度（25℃）/（0.1mm）	1.0～5.5	JTG E20 T0604
软化点/℃	≥110	JTG E20 T0606
黏度（220℃）/（Pa·s）	≥3	JTG E20 T0625

3、对条文 5.3 的说明

河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）中集料的质量要求、规格（级配）、与沥青的黏附性等及填料质量要求同行业标准《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）相同，因此本标准将其引用行业标准 JTG F40-2004 进行重新整合编辑为：干法直投改性剂热拌沥青混合料用集料的质量技术要求、规格（级配）、与沥青的黏附性、磨光值、破碎面等及填料质量要求应符合 JTG F40 的规定。

（五）对第 6 章的说明

依据行业标准《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）及施工经验确定配合比设计总体要求：按照规范中的矿料级配范围进行配合比设计，确定级配，并以马歇尔试验方法对密级配沥青混合料和 SMA 级配沥青混合料开展相关指标测试，确定目标配合比，并测试路用性能指标，其中干法直投改性剂的掺量应根据不同地区气候环境、道路等级、交通条件、材料成本费用以及设计使用层位的实际情况进行调整。掺量一般为基质沥青的 10%～15%，并减少相应的沥青用量。最后开展

生产配合比设计及验证。

1、对条文 6.1 的说明

由于当前并没有关于干法直投改性剂沥青混合料的相关国家、行业技术标准，编制小组借鉴河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）确定的干法直投改性剂的掺量为基质沥青的 10%~15%，且应该减少相应的沥青用量。关于干法直投改性沥青混合料应采用马歇尔配合比设计方法，即密级配沥青混合料、SMA 沥青混合料应满足相应的马歇尔试验技术指标要求，标准编制小组对《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中相应指标表作了节选，置于表中。

由于青海省具有高原高海拔的典型气候条件，按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）划分气候分区如表 1，且大多为夏凉冬寒地区（3-2），因此标准编制小组基于青海省典型气候分区将 JTG F40-2004 中对应沥青混凝土技术指标做划分筛选，整合于表 3 中（见规范表 4）。

表 3 沥青混合料路用性能要求

<table>
<tr><td colspan="3">气候条件与技术指标</td><td colspan="7">相应于下列气候（温度）分区的技术要求</td><td rowspan="2">试验方法</td></tr>
<tr><td colspan="3">气候（温度）分区</td><td>2-2-2</td><td>2-2-3</td><td>2-2-4</td><td>2-3-2</td><td>2-3-3</td><td>2-3-4</td><td>3-2-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">试验动稳定度/（次/mm）</td><td colspan="2">普通沥青混合料</td><td colspan="6">≥800</td><td>≥600</td><td rowspan="4">JTG E20 T 0719</td></tr>
<tr><td colspan="2">改性沥青混合料</td><td colspan="6">≥2400</td><td>≥1800</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SMA 混合料</td><td>非改性</td><td colspan="7">≥1500</td></tr>
<tr><td>改性</td><td colspan="7">≥3000</td></tr>
<tr><td>浸水马歇尔试验残留稳</td><td colspan="2">普通沥青混合料</td><td>≥80</td><td>≥75</td><td>≥75</td><td>≥80</td><td>≥75</td><td>≥75</td><td>≥80</td><td>JTG E20 T 0709</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3">定度/%</td><td colspan="2">改性沥青混合料</td><td>≥85</td><td>≥80</td><td>≥80</td><td>≥85</td><td>≥80</td><td>≥80</td><td>≥85</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">SMA混合料</td><td>非改性</td><td colspan="7">≥75</td></tr>
<tr><td>改性</td><td colspan="7">≥80</td></tr>
<tr><td rowspan="4">冻融劈裂试验的残留强度比/%</td><td colspan="2">普通沥青混合料</td><td>≥75</td><td>≥70</td><td>≥70</td><td>≥75</td><td>≥70</td><td>≥70</td><td>≥75</td><td rowspan="4">JTG E20 T 0729</td></tr>
<tr><td colspan="2">改性沥青混合料</td><td>≥80</td><td>≥75</td><td>≥75</td><td>≥80</td><td>≥75</td><td>≥75</td><td>≥80</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SMA混合料</td><td>非改性</td><td colspan="7">≥75</td></tr>
<tr><td>改性</td><td colspan="7">≥80</td></tr>
<tr><td rowspan="2">低温弯曲试验破坏应变/$\mu\varepsilon$</td><td colspan="2">普通沥青混合料</td><td colspan="3">≥2300</td><td colspan="3">≥2000</td><td>≥2300</td><td rowspan="2">JTG E20 T 0715</td></tr>
<tr><td colspan="2">改性沥青混合料</td><td colspan="3">≥2800</td><td colspan="3">≥2500</td><td>≥2800</td></tr>
<tr><td rowspan="2">渗水系数/（mL/min）</td><td colspan="2">密级配沥青混合料</td><td colspan="8">≤120</td><td rowspan="2">JTG E20 T 0730</td></tr>
<tr><td colspan="2">SMA 混合料</td><td colspan="8">≤80</td></tr>
<tr><td colspan="11">注：2-2-2、2-2-3、2-2-4等为根据JTG F40划分的青海省境内的气候（温度）分区。</td></tr>
</table>

2、对条文 6.2 的说明

参考河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）的干法直投改性剂沥青混合料配合比设计，确定了适用于青海地区的干法直投改性剂沥青混合料目标配合比设计流程图于规范的附录 C 中，在确定沥青混合料最佳沥青用量后，确定干法直投改性剂掺量，等量替换沥青用量以确定干法直投改性剂沥青混合料的最佳沥青用量，进而设计相关配合比试验，以确定配合比设计是否合格。目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证，都应符合 JTG F40 规定。

（六）对第 7 章的说明

路面施工包括：施工准备及要求，沥青混合料拌和、运输、

摊铺及碾压，以及开放交通。

1、对条文 7.1 的说明

针对施工临建设施（场站）及安全防护设施、材料检验及储存、设备配套等，应做好相应规定。基层验收处置等应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）要求。测量放样等应满足《工程测量通用规范》（JTG/T 3610）要求。

《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90）和《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中规定了道路施工中的安全和环保要求。

本标准按照行业标准《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）总结摘录了材料的进场与检验批、储存、质量要求，设备的性能、数量、配套等要求，以及测量仪器检定要求，施工前基层要求及大面积施工前要求，并列于 7.1 条。

《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中规定了沥青沥青路面的施工温度要求：沥青路面不得在气温低于 10℃（高速公路和一级公路）或 5℃（其他等级公路），以及雨天、路面潮湿的情况下施工。本标准将其引用修改为：5 级及以上风速、雨雪天气以及路面潮湿不应进行沥青路面施工。最低气温低于 10℃，不准许进行二级及以上公路沥青路面施工，最低气温低于 5℃，不准许进行二级以下公路施工，使其更加通俗易懂。

2、对条文 7.2 的说明

参考河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）确定了沥青混合料的拌和顺序及时间，但由于其标准中拌和顺序同术语和定义章节相矛盾，因此本标准参考其作了相关规定，确定改性剂的投放应于粗集料放料后进行。本文件总结DB13/T 2853对拌和时间做了新规定，将原来的干拌、湿拌“干法直投改性剂的投放与粗集料放料同时进行，再加入沥青湿拌不少于45s，总拌和时间应不少于55s，拌和时间可根据实际情况适当调整。”总结修改为：“先将集料加入拌缸，再投放改性剂与热集料干拌，时间不少于10 s；加入填料（矿粉）、沥青后拌和时间不少于55 s。”

3、对条文7.3、7.4的说明

青海省属于高寒高海拔地区，多数区域属于典型的夏凉冬寒地区（3-2），多时伴有大风天气，温度变化较大。因此青海省地区的沥青路面施工应重点注意温度控制。若施工温度较低，沥青混合料难以碾压密实，空隙率较大，在青海省的反复冻融温度循环过程中难以承受而损坏，且碾压过程易造成集料破碎，从而造成路面生命周期后期的水损坏。温度较高，沥青路面压实过密实，破坏沥青路面结构影响其功能性。应严格控制沥青混合料施工中的温度范围，在沥青混合料的卸料、运输、摊铺及碾压过程中应注意采取保温、加热的措施。

（七）对第8章的说明

1、对条文8.2的说明

质量验收时，除应满足材料质量、沥青混合料的一般规定和基本要求外，还需对沥青混合料路面开展相关的实测，路面质量验收应符合 JTG F80/1 规定。

参考河北省地方标准《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》（DB13/T 2853-2018）确定了干法直投改性剂掺量：干法直投改性剂的掺量应按照设计掺量，允许正误差 2%，不允许出现负误差；剂量的准确性还可以通过改性剂实际使用量和改性沥青混合料生产量两者计算掺量，再对照设计值，是否在误差范围内。

2、对条文 8.2.2 的说明

沥青路面质量验收中的实测项目与外观质量应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中有关要求。列于标准条文 8.2.2 条文中。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

各位专家对本指南中规定的内容和配合比设计方法没有重大的意见分歧。

各位专家一致认为此规范符合干法直投改性剂沥青路面施工技术的要求，能够满足各相关行业对干法直投改性剂沥青路面施工调查和研究的基本需求，本规范规定的内容合理、方法可行。对于初稿中的表述和基本内容提出了具体的修改意见，在修订稿中按照专家意见做出了必要的修正和完善。

七、贯彻实施标准的要求、措施等建议

规范是在对全省干法直投改性剂沥青路面施工技术的调研，并结合我省的典型气候特征及公路建设状况开展技术研究的基础上编制的，具有较强的适用性。将为我省干法直投改性剂沥青路面施工技术提供依据，形成系统性强、针对性强、操作性强的地方规范。该规范经批准、发布实施后，积极开展标准宣贯会，在全省有关单位积极推广贯彻实施。在规范的起草过程中，虽然工作小组进行了大量调研及试验验证工作，尽可能使规范科学合理，但由于工作的局限性，难免存在不足之处。进一步提高规范质量，更好地对我省干法直投改性剂沥青路面施工技术提供指导，准确监测干法直投改性剂沥青路面出现的病害，提高公路安全性的同时，节约大量人力物力，使得相关单位对公路的关联更高效、更合理，同时也使公路质量控制和管理效率得到有效提高。同时，各单位在执行本规范的过程中，应注意积累资料，总结经验，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料及时反馈起草小组，以供今后修订时参考。

八、预期的经济、社会效益

青海是我国重要的矿产资源支撑平台和能源开发合作战略基地，是承东启西、联通南北的主要交通枢纽，也是建设“美丽中国”最重要的生态安全屏障。直投式改性剂颗粒与传统的改性剂不同,其利用不同种类的高分子聚合物、无机纳米材料、低熔点有机添加剂等材料的优点,通过直投式改性技术生产出

改性沥青混合料。该方式可根据现场施工进度生产改性沥青混合料,减少了传统生产改性沥青耗时较长的缺点,省去了储存和长途运输改性沥青的环节。此外,还避免了改性沥青在高温高速剪切生产过程中以及长时间运输、储存等环境下产生的沥青老化、离析等现象。具有节能环保、质量好等优点。该规范的制定可以推进直投式改性沥青技术在我省公路工程中应用。

本规范的制定可以指导相关部门在开展干法直投改性剂沥青路面施工时，以规范化的方法获取标准化的基本数据，并及时监测干法直投改性剂沥青路面的使用性能，提高公路质量和安全性，更好地为青海省生态环境保护与交通建设服务。该规范发布实施后5年进行修订。

《干法直投改性剂沥青路面施工技术规范》起草小组

二〇二三年八月四日

附表 1：

干法直投改性剂沥青路面施工技术规范征求意见汇总处理表

标准名称：干法直投改性剂沥青路面施工技术规范　　承办人：王新燕　　联系电话：13997128431

标准起草单位：青海省交控建设工程集团有限公司、青海省兴利公路桥梁工程有限公司、青海省湟源公路工程建设有限公司、青海省果洛公路工程建设有限公司、长安大学

填写日期：2023 年 8 月 19 日　　共 4 页

序号	标准条款	意见内容	提出意见单位	处理意见和理由	不采纳理由
1	一、制修订背景、目的和必要性	建议聚焦青海地方特点，完善“一、制修订背景、目的和必要性”	青海交通职业技术学院	采纳	
2	二、制修订依据及适用范围	优化“二、制修订依据及适用范围”	青海交通职业技术学院	采纳	
3	四、标准框架结构	调整“四、标准框架结构”；具体如下：1 范围；2 规范性引用文件；3 术语和定义；4 材料；5 配合比设计；6 路面施工；7 质量验收	青海交通职业技术学院	采纳	
4	五、必要的专题研究与测试验证	结合青海省已实施工程的情况，细化完善“五、必要的专题研究与测试验证”	青海交通职业技术学院	采纳	
5	七、编制单位、人员	补充细化“七、编制单位、人员”分工	青海交通职业技术学院	采纳	
6	五、必要的专题研究与测试验证	可考虑在“五、必要的专题研究与测试验证”增加试验工程的内容	张素梅	采纳	
7	人员分工	补充完善人员分工	张素梅	采纳	

序号	标准条款	意见内容	提出意见单位	处理意见和理由	不采纳理由
8	5 干法直投改性剂沥青混合料配合比设计	删除标准框架“5 干法直投改性剂沥青混合料配合比设计”的“干法直投改性剂”，类似问题也应进行调整	张素梅	采纳	
9	7 施工质量管理与检查验收	调整优化标准框架“7 施工质量管理与检查验收”的内容。	张素梅	采纳	
10	全文	标准内容应与青海省实际情况紧密结合	张素梅	采纳	
11	标准框架	建议标准框架进行优化调整，如：1 范围；2 规范性引用文件；3 术语和定义；4 材料；5 配合比设计；6 路面施工；7 质量验收；附录	青海省交通科学研究院	采纳	
12	全文	建议标准编制凸显青海特色，更好服务于工程实际	青海省交通科学研究院	采纳	
13	全文	建议编写时表达严谨、用语精炼	青海省交通科学研究院	采纳	
14	5.2.2	干法直投改性沥青路面施工技术规范是一项新技术、新工艺，规范就要具有指导性、可操作性。规范中规定干法直投改性沥青的掺量应根据青海不同的地区环境、道路等级及设计使用层位的实际情况进行调整。可参考已有工程经验，上述的表述不能指导施工，太笼统。建议增加附表，就改性剂在哪个工程、哪个地区应用过，列出详细的掺加量数据表，以更好的指导施工，也具有可操作性	青海省交通科学研究院	采纳	
15	3.3	建议删除	正平路桥建设股份有限公司	采纳	
16	4.3-4.4	合并优化	正平路桥建设股份有限公司	采纳	

序号	标准条款	意见内容	提出意见单位	处理意见和理由	不采纳理由
17	5	补充改性沥青和矿物结合料	正平路桥建设股份有限公司	采纳	
18	附录 B	补充公式	正平路桥建设股份有限公司	采纳	
19	2	JTG 3450 未规范引用	正平路桥建设股份有限公司	采纳	
20	表 2-表 4	将“不大于”“不小于”修改为“≤”、“≥“	正平路桥建设股份有限公司	采纳	
21	表 4	试验方法 7 为 JTG E20	青海威远路桥有限责任公司	采纳	
22	7.1.3	“高寒高海拔”删去	青海威远路桥有限责任公司	采纳	
23	全文	建议标准编制凸显青海特色，更好服务于工程实际	青海威远路桥有限责任公司	采纳	
24	全文	标准内容应与青海省实际情况紧密结合	青海威远路桥有限责任公司	采纳	
25	标准框架	建议标准框架进行优化调整	青海威远路桥有限责任公司	采纳	
26	地标文本及编制说明	地标文本增加第 4 章缩略语，并在编制说明中详细说明	青海威远路桥有限责任公司	采纳	
27	表 1	核实相关内容	青海省高速公路养护服务有限公司	采纳	
28	表 2	核实相关内容	青海省高速公路养护服务有限公司	采纳	

序号	标准条款	意见内容	提出意见单位	处理意见和理由	不采纳理由
29	2	核实规范性引用文件	青海省高速公路养护服务有限公司	采纳	
30	表 3	核实相关内容	青海省交通规划设计研究院有限公司	采纳	
31	表 2	黏度单位改为 Pa·s	青海省交通规划设计研究院有限公司	采纳	
32	全文	数字与单位之间四分之一字符间距	长安大学	采纳	
33	附录 A	补充式（A.1）中参数的说明	长安大学	采纳	
34	附录 B	补充式（B.1）中参数的说明	长安大学	采纳	
35	附录 C	流程示意图中字体为六号字体，去掉“青海”字样，流程示意图的最后一个行中“完成”改为“确定”	长安大学	采纳	

说明：① 提出意见数量：35 个；

② 标准起草单位或工作组对意见处理结果：采纳 35 个，未采纳 0 个。

③ 标准化技术委员会或标准化技术归口单位审查意见：采纳 个，未采纳 个。