



团 体 标 准

T/SDHTS 00013—2025

公路沥青路面层间功能层施工技术规范

Specification for construction technology of interlayer functional layer in highway asphalt pavement

(编制说明)

此文本仅供个人学习、研究之用，未经授权，禁止复制、发行、汇编、翻译或网络传播等，侵权必究

2025-7-30发布

2025-09-01实施

山东公路学会 发布

公路沥青路面层间功能层施工技术规范

编制说明

一、工作概况

（一）任务来源

根据山东公路学会《关于发布第一批山东公路学会标准立项计划的通知》（鲁公学会〔2023〕6号），《公路沥青路面层间结合技术规范》为团体标准制定项目。

（二）任务分工

潍坊市公路事业发展中心负责前言、第1章、第3章、第5章、第6章及相关编制说明的编写。

潍坊交通发展集团有限公司负责第2章、第5章、第6章及相关编制说明的编写。

潍坊市公路学会负责征求意见。

山东宏昌路桥集团有限公司负责第4章、第5章、第6章及相关编制说明的编写。

潍坊公路发展集团有限公司负责第4章、第5章、第6章及相关编制说明的编写。

山东绿达建设发展集团有限公司负责第4章、第5章、第6章及相关编制说明的编写。

山东泰和城建发展有限公司负责第4章、第5章及相关编制说明的编写。

（三）制定背景

随着交通量和汽车轴载的不断增大,沥青面层与半刚性基层之间的剪切滑移病害也随着增强,导致路面结构失稳破坏严重。沥青路面结构为多层结构,为增加沥青各面层之间的黏结力,需要在各结构层之间洒布透层、封层、黏层、防水黏层等结合材料,确保各结构层紧密结合形成完整稳定的路面结构。然而,在沥青路面中,因各结构层的材料不同、施工先后顺序不同,因此,层间粘接比较薄弱,不能完全传递应力。

公路沥青路面各结构层层间结合质量,直接关系到路面结构的整体使用寿命及行车舒适性。沥青路面层状体系中,层间完全连续、完全滑动是层间结合的两种极端状态,大多数路面结构层间结合的实际状态处于这两种极端状态之间。

层间功能层不是路面结构层,设计、施工、质量检验等各个环节普遍重视不够。层间功能层质量不好导致路面出现水损害、唧浆、坑槽、推移、车辙、拥包等大量早期路面病害。

1. 设计方面

JTG D50—2017《公路沥青路面设计规范》仅对路面结构设计标准、材料性质要求、设计参数、结构验算等方面进行了规定，并未对层间结合的设计标准和技术指标提出要求。

2. 施工方面

JTG F40—2004《公路沥青路面施工技术规范》虽然提出了封层、透层、黏层等的施工条件和施工方法，但未给出具体的技术指标和要求。

3. 质量检验及评定方面

JTG F80/1—2017《公路工程质量检验评定标准》没有规定层间功能层的具体检测项目和质量标准。目前，我国缺少沥青路面层间设计及质量技术要求的相关标准，没有相应的质量控制指标与方法，层间功能层质量控制主要凭经验，且地域差异性较大，材料迥异导致在施工工艺、质量控制等方面存在诸多不同。为更好地解决公路建设、养护、管理中遇到的难题，编制组通过广泛调研、认真总结，结合地方工程建设项目施工经验，在现行公路沥青路面工程技术标准的基础上，编写了公路沥青路面层间功能层施工技术规范。该规范从原材料、施工工艺、质量检测等方面进一步细化了要求，提出了相应的技术标准，对增加沥青路面结构层层间的粘结，改善沥青路面各结构层的协调性，提高沥青路面结构的承载能力和耐久性，具有重要意义。

（四）起草过程

1. 立项及起草阶段

潍坊市公路事业发展中心于2023年3月收到山东公路学会标准编制计划立项通知后，立即牵头成立编制组，邀请有关建设、施工、检测单位参与标准起草工作。

编制组讨论了工作进度安排、任务分工及标准的初步思路，正式启动标准编制工作，提出了标准编制提纲。编制组结合相关部门要求以及试点实践等进行了深入分析和研究，完成对有关标准、文献资料等的收集、分析、总结工作并形成初稿。

2. 初稿审查

2025年3月18日山东公路学会召开了初稿审查会，审查委员会对标准文本进行了逐章、逐条审查，提出了将标准名称由《公路沥青路面层间结合技术规范》改为《公路沥青路面层间功能层施工技术规范》，补充完善试验段相关内容，拉拔强度、扭剪强度主要技术指标的依据等修改意见。

3. 征求意见

编制组根据初稿审查意见进行修改，形成标准征求意见稿，于2025年4月7日~5月7日公开征求意见，共征求30家单位意见，其中回函18家单位，收到JTG 3450—2019去掉年代号、完善施工许可温度、集料覆盖率、封层在面层施工1-2天前施工、补充透层、黏层、封层定义等26条意见，其中采纳16条，未采纳10条。未采纳原因如下：

(1) 山东华辰路桥有限公司建议JTG 3450—2019去掉年代号，因GB/T 1.1—2020要求引用具体条文的应有年代号，不采纳。

(2) 山东沂蒙交通发展集团有限公司、潍坊顺达公路工程有限公司建议集料覆盖率为60%~80%，因集料覆盖率过高容易产生松散碎石，形成滑动层，造成早起路面破坏，不采纳。

(3) 山东华远公路勘察设计有限公司建议层间功能层定义建议调整为通过沥青类黏结材料及特定工艺，加强沥青层与沥青层、沥青层与半刚性基层、沥青层与桥面水泥混凝土铺装层、沥青层与水泥混凝土路面之间黏结、防水结合的薄层，因防水黏结层在本文件中已有单独定义，不采纳。

(3) 潍坊昌路工程有限责任公司建议增加的“透层”“黏层”“封层”等术语在相关行标中已规定，不采纳。

(4) 潍坊昌盛公路工程有限责任公司建议黏层沥青应在0.5天~1天前洒布，0.5天黏层洒布沥青不易充分固化，容易导致面层施工车辆出现粘轮，破坏黏层的可能，不采纳。

(5) 潍坊昌国路桥工程有限责任公司建议将“对各功能层层间结合的性能要求、作用机理等”修改为“对各功能层层间结合的性能要求、结构机理等”，层间功能层主要是增加黏结作用，所以作用机理更加贴切，不采纳。

4. 送审稿审查

编制组根据征求意见情况修改标准，形成标准送审稿，山东公路学会于2025年5月30日在济南召开送审稿审查会议，审查委员会听取了标准编制及征求意见情况的汇报，提出了将标准名称修改为《公路沥青路面层间功能层施工技术规范》，补充橡胶改性沥青等沥青洒布量，增加附录A刹车试验，进一步完善编制说明等修改意见。

5. 报批和发布

编制组根据送审稿审查意见进行修改，形成标准报批稿提交山东公路学会，学会在审查通过后发布。

二、编制原则、主要内容及其确定依据

(一) 编制原则

1. 通用性原则：做好与相关标准、规范的协调、衔接，保证技术规范体系的统一性、完整性和一致性。

2. 规范性原则：严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求编制本规范。

3. 成熟性原则：积极吸纳各地公路建设、养护和管理的成功经验，相关要求和指标的选取经过充分的论证，相关内容依据充分、理论正确、技术可靠。

4. 先进性原则：掌握国内相关专项科学研究的动态，充分总结国内最新研究成果和实践经验，积极吸纳有利于保证工程质量和安全的技术措施，确保标准编制的先进性。

5. 可操作性原则：做到条文明晰，简便易用，能够为工程技术人员提供明确的、可实际操作的相关规定和指导意见。

（二）主要内容

本规程根据工程建设实际情况，制定了层间功能层施工要求及工艺，针对层间功能层施工的适用条件、基本要求、施工工艺、质量要求与检验等提出了具体要求。

三、主要技术内容

（一）标准有关条文如下：

本规程共分 6 章。主要技术内容包括：1 范围；2 规范性引用文件；3 术语和定义；4 基本要求；5 施工工艺；6 质量要求与检验。

1. 范围

本文件适用于各等级公路新建、改扩建及维修养护工程。

2. 规范性引用文件

主要引用沥青路面施工、现场检测等方面的标准。

3. 术语与定义

本章结合《公路沥青路面施工技术规范》《公路路面基层施工技术细则》等技术规范，对层间功能层、防水黏结层、拉拔强度、扭剪强度的定义进行了说明。

4. 基本要求

本章明确了沥青路面层间功能层施工下承层准备、材料、试验路段等基本要求。

5. 施工工艺

本章对透层、下封层、黏层、防水黏结层的施工进行了详细说明，提出了具体的施工工艺，为保证沥青路面施工质量奠定了基础。

6. 质量要求与检验

本章对透层、下封层、黏层、防水黏结层的施工质量检测项目、频率及质量标准进行了详细说明，提出了具体的质量要求。

（二）标准有关说明

1. 拉拔、扭剪强度质量要求

自2021年5月以来，按照JTG 3450—2019《公路路基路面现场测试规程》中T 0985层间粘结强度测试方法在国省道改建及大中修养护工程中进行了大量的试验。

(1) 试验检测数据

在潍坊市2022年普通国省道消除次差路养护工程（二）、S309田高线寿光岔河至潍坊东营界改建工程、S224大沂线寿光滨海界至寿光昌乐界段修复养护工程、G309青兰线昌乐马家龙湾至西徐村段养护工程、G206威汕线昌邑平度界至昌邑围子路口段修复养护工程5个工程中检测封层25℃拉拔强度、扭剪强度实测强度，各取得100个有效数据。

根据实测强度，按式（1）计算算术平均值的下置信界限值：

$$P_L = P - \frac{t\alpha}{\sqrt{n}} S \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P_L —强度下置信界限值（90%保证率）；

P —强度平均值；

$t\alpha$ 分布表中随测点数和保证率（或置信度 α ）而变的系数，查《公路工程质量检验评定标准》JTG/T F80/1—2017附表 B。

n —有效数据数量；

s —标准差。

通过计算，25℃拉拔强度平均值为0.23，标准差为0.06，根据确定的90%保证率，查JTG/T F80/1—2017《公路工程质量检验评定标准》中附表B， $\frac{t\alpha}{\sqrt{n}}$ 的值为0.129，确定出封层25℃拉拔强度质量要求为不小于0.22 MPa。25℃扭剪强度平均值为0.33，标准差为0.06，根据确定的90%保证率，查JTG/T F80/1—2017《公路工程质量检验评定标准》中附表B， $\frac{t\alpha}{\sqrt{n}}$ 的值为0.129，，确定出下封层25℃扭剪强度质量要求为不小于0.32 MPa。层25℃拉拔强度、扭剪强度实测值分布图分别见图1、图2。

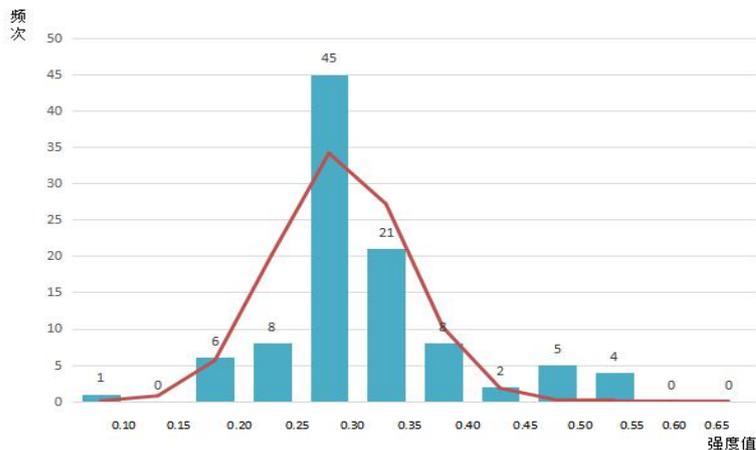


图1 封层25 °C拉拔强度实测值分布图

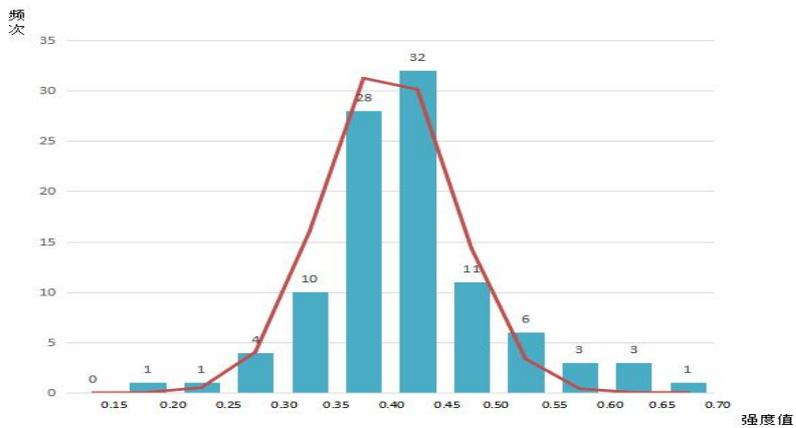


图 2 封层 25 °C扭剪强度实测值分布图

在S222央赣线安丘威汕路口至七里庄段大中修、S226羊青线寿光寿高路口至青州东京路口段大中修工程、S222央赣线滨海寒亭界至开元立交段大中修、S217朱诸线胶州界至诸城北石桥段改建工程、G309青兰线昌乐马家龙湾至西徐村段养护工程、S309田高线寿光岔河至潍坊东营界改建工程6个工程中检测黏层25 °C拉拔强度和扭剪强度实测强度，各取得100个有效数据。。

根据实测强度，按式（1）计算算术平均值的下置信界限值。通过计算，黏层25 °C拉拔强度强度平均值为0.37，标准差为0.08，根据确定的90 %保证率，查JTG/T F80/1—2017《公路工程质量检验评定标准》中附表B， $\frac{t\alpha}{\sqrt{n}}$ 的值为0.129，确定出黏层25 °C拉拔强度质量要求为不小于0.35 MPa。黏层25 °C扭剪强度平均值为0.56，标准差为0.06，根据确定的90 %保证率，查JTG/T F80/1—2017《公路工程质量检验评定标准》附表B中， $\frac{t\alpha}{\sqrt{n}}$ 值为为0.129，确定出黏层25 °C扭剪强度质量要求为不小于0.55 MPa。黏层25 °C拉拔强度、扭剪强度实测值分布图见图3、图4。

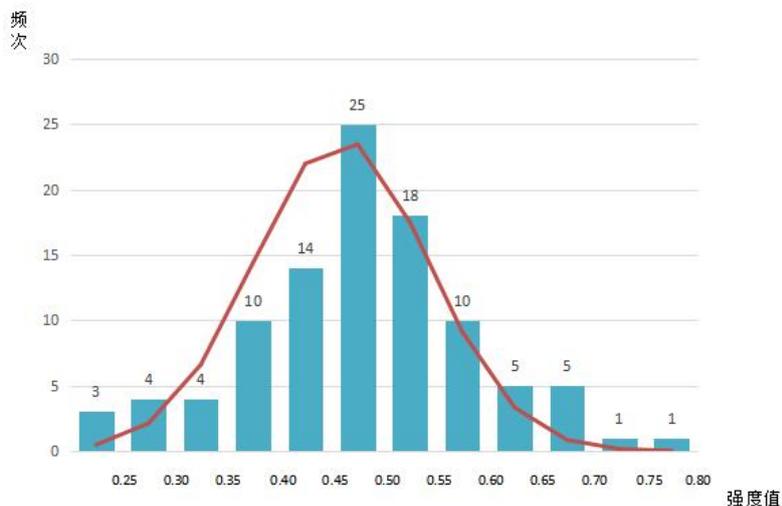


图3 黏层25 °C拉拔强度分布图

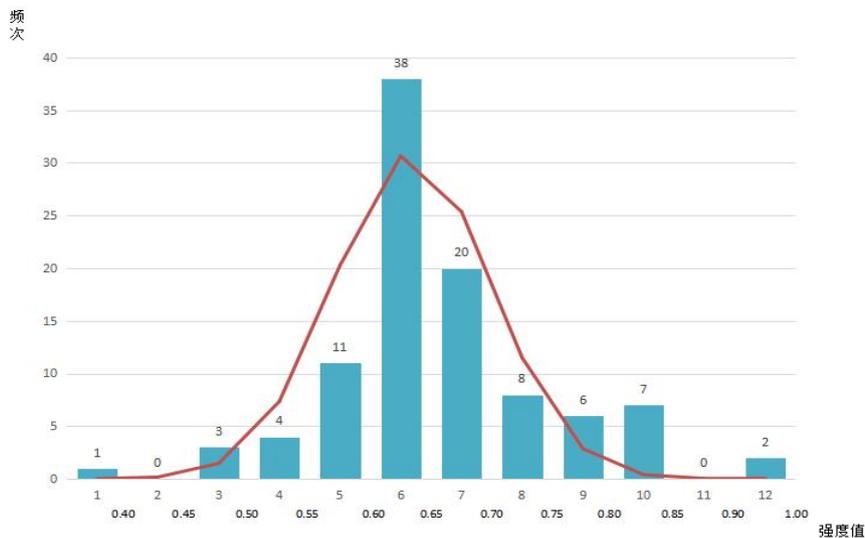


图4 黏层25 °C扭剪强度分布图

在潍坊市2022年普通国省道桥梁维修改造、S224大沂线寿光昌乐界至昌乐龙角村及昌乐南寨至龙泉院段路面改造工程、G308文石线寿光羊田路口至羊青线南交叉口段修复养护工程、S309田高线寿光岔河至潍坊东营界改建工程、G309青兰线青州昌乐界至大崔路口段修复养护工程5个工程中检测防水黏结层25 °C拉拔强度和扭剪强度实测强度，各取得100个有效数据。

根据实测强度，按式（1）计算算术平均值的下置信界限值：

通过计算，25 °C拉拔强度平均值为0.41，标准差为0.07，根据确定的90 %保证率，查《公路工程质量检验评定标准》JTG/T F80/1—2017附表B， $\frac{t\alpha}{\sqrt{n}}$ 值为0.129，确定出防水黏结层25 °C拉拔强度质量要求为不小于0.40 MPa。25 °C扭剪强度平均值为0.56，标准差为0.06，根据确定的90 %保证率，查《公路工程质量检验评定标准》JTG/T F80/1—2017附表B， $\frac{t\alpha}{\sqrt{n}}$ 值为0.129，确定出黏层25 °C扭剪强度质量要求为不小于0.55 MPa。

防水黏结层25 °C拉拔强度、扭剪强度实测值分布图见图5、图6。

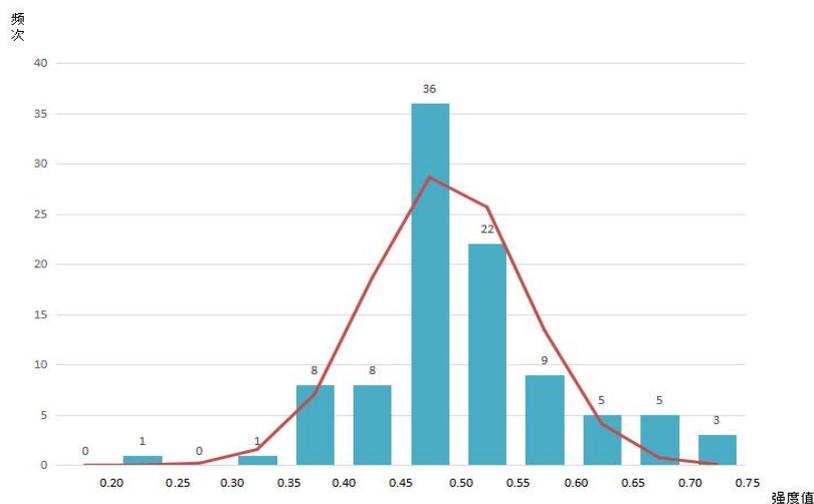


图5 防水黏结层25 °C拉拔强度分布图

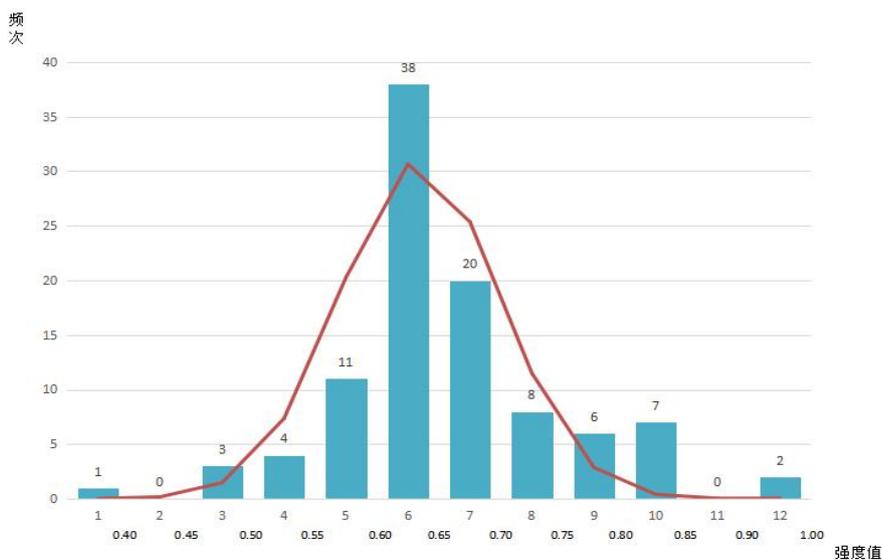


图6 防水黏结层25 °C扭剪强度分布图

2. 刹车试验

下封层刹车试验是评估下封层质量和性能的重要手段，通过模拟车辆实际行驶中的刹车情况，检验下封层与基层之间的粘结牢固程度、封层材料自身的强度和稳定性等关键性能指标。

在S217朱诸线诸城胶州界至诸城北石桥段改建工程、S309田高线昌邑平度界至昌邑靶杨路口段大修工程、S309田高线寿光岔河至潍坊东营界改建工程等10余个工程建设项目中封层试验段施工完成后，让封层材料充分固化、稳定，进行了刹车试验。

试验段经过刹车试验测试封层未出现破裂、推移、松散、剥落等现象，封层的沥青层未出现任何破裂，且与基层之间的粘结牢固，无推移、松散、剥落等现象，质量符合要求，试验段进行2-3处刹车试验。通过试铺段的刹车试验结果，为后续大面积施工提供可靠的质量参考和技术依据。

（三）工程应用

在S217朱诸线诸城胶州界至诸城北石桥段改建工程、S309田高线昌邑平度界至昌邑靶杨路口段大修工程、S309田高线寿光岔河至潍坊东营界改建工程等10余个工程建设项目中，反复对各功能层层间结合的各项技术指标都进行了详尽的数据收集和分析，确保各项技术标准的准确度、可靠性。

本规程在制定过程中，构建了“理论研究-试验验证-工程反馈-总结归纳”四位一体的技术体系。

在理论研究阶段，结合相关学科的理论体系，对各功能层层间结合的性能要求、作用机理等进行了深入系统的探讨，为后续的试验验证提供了坚实的理论基础。

试验验证环节严格把关。技术人员在试验室中模拟各种实际工况，对不同的层间结合材料和施工工艺进行了大量的对比试验。从原材料的筛选到成品的检测，每一个步骤都严格按照相关标准和规范执行。通过对试验数据的详细分析和总结，不断优化材料的组成和性能，使其能够满足工程的实际需求。

而工程反馈则是这一技术体系中的重要一环。在实际工程建设过程中，技术人员密切关注各功能层层间结合的应用效果，及时收集施工过程中出现的问题和反馈意见。根据这些宝贵的信息，对技术标准进行动态调整和完善，确保其与实际工程紧密结合，具有较强的可操作性和指导性。

经过多轮的反复分析和提炼，以及对大量试验数据和工程实践的总结归纳，本规程的技术指标在准确度、可靠性、稳定性方面均实现了定量评价。这意味着在实际工程建设中，每一项技术指标都有明确的量化标准可供参考和依据。

四、国家标准、行业标准、地方标准同类标准技术内容的对比情况

本规范在编制过程中，主要参考《公路沥青路面设计规范》JTG D50、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40、《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450等行业标准。

JTG D50《公路沥青路面设计规范》对路面结构设计标准、材料要求和设计参数、结构验算等方面进行了规定、未对层间结合的设计标准和技术指标提出要求。JTG F40《公路沥青路面施工技术规范》提出了封层、透层、黏层等的施工条件和施工方法，但内容不够细，质量标准不够全面，指导性不是很强。JTG/T F80《公路工程质量检验评定标准》没有层间结合层的检测项目和质量标准。

综上所述，本规范的制定是对现有标准体系的补充和填补空白，能够为施工、管理、质量监督提供可靠的技术支持。

五、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本规范符合有关法律法规和政策文件的要求。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

本规范未采用国际标准和国外先进标准。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本规范在编制过程中无重大分歧意见。

八、涉及专利情况说明

无

九、其他应予说明的事项

无

