

西部交通建设科技项目

交通编号：

合同号：**2007 318 2223 75**

单位编号：

密级：

分类号：U41

农村公路建设养护技术推广应用 报告（简本）

交通运输部公路科学研究院

重庆交通大学

云南省公路局

四川省交通厅公路局

重庆市公路局

2010年8月

一、项目背景

近年，在国家大力支持新农村建设的背景下，交通运输部对农村公路的资金投入和政策扶持力度不断加大，并且根据不同时期反映出来的主要问题开展了诸多针对性的工作部署。在“村村通工程”、“通达工程”、“五千亿元工程”等取得重大进展的同时，交通运输部也在重点关注农村公路的建设技术、质量和使用性能提升问题。2008年3月底，交通运输部连续发布《2008年农村公路工作若干意见》和《关于印发农村公路建设质量年活动总体方案的通知》两份文件，组织开展为期三年的农村公路建设质量年活动，使我国的农村公路建设由速度规模型向质量效益型转变，确保农村公路建设质量。《通知》专门列出“开展技术交流与人员培训”、“鼓励技术创新，做好科技成果推广”两项重要措施，要求注重从技术升级角度改变农村交通面貌。

经过近年全国、特别是“十五”西部交通建设科技项目实施中各种针对农村公路建养技术的研究，交通部对农村公路修建和养护技术的研究已取得较为丰富的成果。为推广应用这些技术成果，使从事农村公路建设、设计、施工和养护的广大技术人员熟悉和运用这些成果，从而使研究成果在大规模生产应用中产生效益，西部项目管理中心特设立本农村公路建养技术推广应用项目，项目由之前在农村公路方向研究积累较多的交通运输部公路科学研究院承担。

二、项目推广工作内容与工作思路

作为西部项目中第一批推广应用项目，本项目设立时充分考虑了推广应用工作牵涉的因素繁多，涉及面广。因此，为使各省市之间能够在推广中互相学习方便，取长补短，同时也考虑到自然条件的相似性和推广成果的地区适用性，本次推广将以西南地区为主，有条件时兼顾东北和西北，特别对便于传播技术成果的培训交流会、技术资料传播等形式的推广。在推广成果的选择上，考虑目前农村公路建设需求、成果的成熟性、地区适用性、施工工艺要求的整合集中效应等因素，选定了如下五项课题成果进行推广：

- Ø 低造价县乡道路修筑技术的研究（西部项目）；
- Ø 西部地区农村公路建设关键技术研究（西部项目）；
- Ø 四川省农村公路路面典型结构研究（四川省交通厅公路局科技计划

项目)；

Ø 湘西通县公路改造技术研究（西部项目）；

Ø 混凝土预制整齐块体弹石路面技术研究（云南省公路局科技项目）。

为使各成果之间能够相互借鉴，在推广过程中将各课题的成果进行归并融合，也对专题技术更加明确，使推广的操作性和针对性更强。经过整理之后选择如下 8 项技术作为推广的重点。同时，项目也安排了前期调研，必要时可根据一线工作人员反馈情况调整推广的具体技术，也需要在推广中不断动态总结、在推广中提高、创新，形成新的适合规模化推广的专项技术。重点推广的 8 项专项技术为：

①《农村公路建设指导意见》以及农村公路的建设理念

②西部地区县乡公路路面典型结构的应用

③薄层沥青铺面技术

④地方材料应用技术及土壤固化技术

⑤混凝土预制整齐块体弹石路面的设计、施工与养护

⑥农村公路交通安全设施的设置方法

⑦山区公路改造综合排水处理技术

⑧农村公路实用路基防护技术及结构型式以及就旧路路基改造技术

为做好本推广应用项目，项目组前期制定了调研、培训交流、示范引导、全面推广的工作思路，并将总体工作分列为如下三个阶段：

第 1 阶段：农村公路技术改造的宣传与项目成果的传播

该阶段工作的重点是在调研摸底的基础上，举办各种类型的培训班和技术讨论会或交流会，引起地方公路技术人员对低等级公路技术升级的重视，进行项目成果内容的传播。目的是通过这些活动使广大从事农村公路建设的技术人员了解新理念，掌握实用技术，同时加强地区间的技术交流，促进技术推广。

第 2 阶段：实体工程示范与应用

该阶段工作的重点是利用总结的主题技术修建实体示范工程，展示技术优势，进行诱导性推广。同时，对农村公路修建中出现的问题提供具体的技术支持和帮助。

第 3 阶段：全面推广

在上述两阶段的基础上形成以地方公路部门为主导的有一定规模的推广，课

课题组继续为这样的推广提供技术服务和支持。并通过网站宣传、培训教材交流等形式扩大推广应用技术的传播和影响。

三、推广应用的主要技术成果

3.1 完成的主要工作

经过近三年的推广应用，本项目按照合同要求，主要完成了以下工作：

1、从 2007 年立项起，项目组先后在云南、重庆、四川三省市分别开展农村公路调研四次，调研了 20 个农村公路项目的设计、施工、成本和应用情况，收集调查问卷 20 多份；通过调研，课题组对农村公路建养存在的主要技术问题进行了摸底，也为推广应用项目的技术实施提供了技术需求和基础信息。

2、编写了以实用技术为特色的农村公路培训教材 3 部，分别为：《农村公路路线设计与交通安全设施》、《农村公路路基设计与施工》、《农村公路路面设计与施工》；教材经过培训的试用，反映良好，并根据培训交流会的使用情况和征求意见进行了三次修订，日臻完善。

3、开展农村公路建养技术专题培训会四期：其中，重庆一期、四川两期、云南一期，涵盖三省市绝大多数县区，培训对象均为县区级农村公路技术骨干，受培训人员共 530 多人次。重庆等省市又自行组织了培训内容向下一级基层技术人员的传播，使接受本项目培训教材和技术演示的学员达到 1284 人。



图 3.1-1 四川交流培训会现场



图 3.1-2 重庆交流培训会现场



图 2.1-3 云南培训会会场



图 2.1-4 课题组与学员互动交流

4、开展交流会五次，其中，在昆明召开全国农村公路建设与养护技术交流研讨会一次，并形成论文集一本；在河南郑州、黑龙江黑河分别开展讲座和交流会，在四川三台、重庆永川分别召开结合调研的座谈交流会。参与研讨交流人员共 419 人。



图 3.1-4 全国农村公路建养技术交流研讨会

5、围绕 8 项推广应用的专项技术，项目组与地方农村公路技术人员一起，分别在云南、重庆、四川修筑示范工程 9 处；在调研和推广应用中拓展新技术三项，推广应用示范工程三个。参与示范工程的管理和技术人员共 300 多人次，达到了良好的科技示范、重在引导的效果。



图 3.1-5 改良表处路面示范路



图 3.1-7 固化剂基层效果



图 3.1-9 整齐块体弹石路面施工中

图 3.1-6 碎石封层示范路



图 3.1-8 安全设施改造后效果



图 3.1-10 碾压混凝土路面施工中



图 3.1-11 新型薄型沥青路面摊铺中



图 3.1-12 摊铺成型新型薄型沥青路面



图 3.1-13 片石混凝土示范路施工



图 3.1-14 成型后的片石混凝土路面

6、在示范工程基础上，实施以地方公路部门为主导、项目组配合技术支持的项目级推广应用 42 个项目，713.3km。

7、建设了农村公路建养技术推广应用专题网站（www.ruralroad.cn），促进了推广应用技术资料的传播；网站运转近三年来，独立 IP 访问量达到 2 万多人次，回答一线农村公路技术人员问题 50 多人次。





图 3.1-15 交通部西部项目农村公路建养技术推广应用专题网站主页

8、结合推广的农村公路建养技术、示范工程，分为整齐块体弹石路面、典型结构、碾压混凝土、片石混凝土、薄层沥青等几个专项应用技术，整理制作了时长约 60 分钟的多媒体 DVD 光盘，从概念、使用范围、优缺点、材料控制、施工工艺、质量管理等多个技术要素环节进行了图文并茂的讲述，形成了丰富的多媒体演示教材。



图 3.1-16 制作的农村公路建养技术推广应用多媒体光盘

9、编写实用《农村公路建养技术指南》一部，主要从概念、材料控制、工

艺等角度编写操作性强、一线人员易于理解应用的专题技术；指南分为农村公路设计、路基路面施工与质量控制、路基路面养护三大模块，基本涵盖了农村公路建养人员的常见技术问题，是一本简单实用的农村公路技术手册。

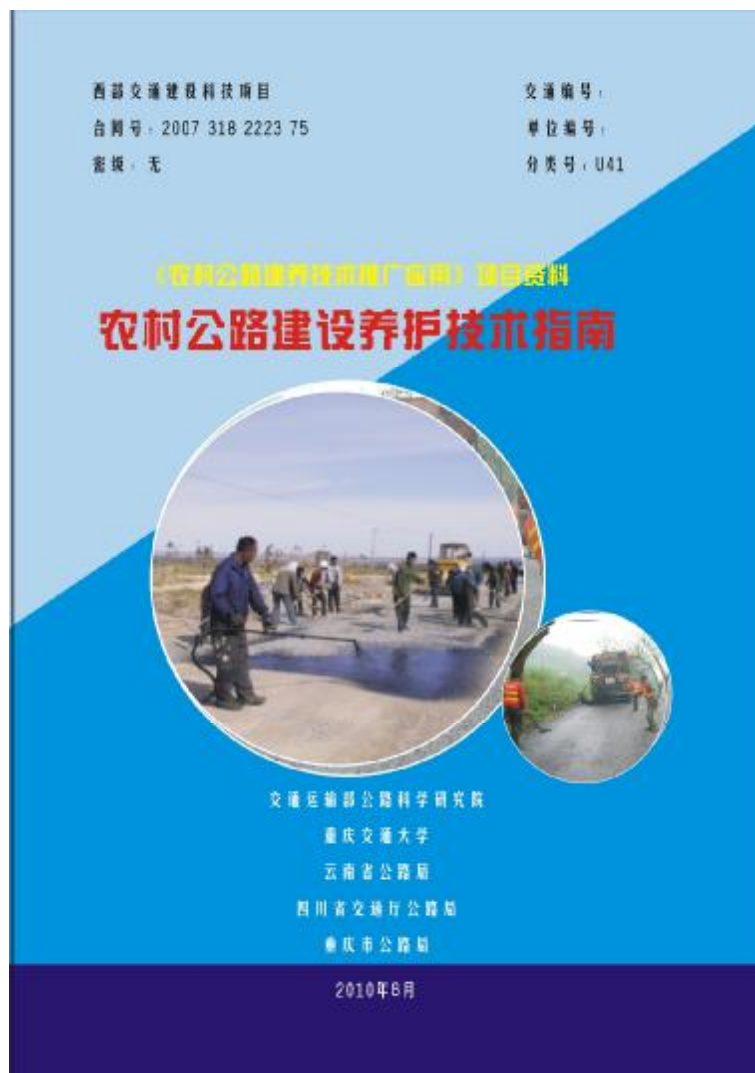


图 3.1-17 农村公路建设养护技术指南封面

10、项目工作中，先后与澳大利亚、加拿大、马拉维等国家交通部门代表开展农村公路技术交流；中国交通报、西部办简报等先后对项目阶段性工作进行了报道；项目组还积极提供素材，参与了交通部农村公路建养技术专项总结工作。

3.2 推广技术总结

3.1 推广应用的主要技术情况

1、《农村公路建设指导意见》以及农村公路的建设理念

本专项技术贯穿在整个推广工作中。其应用主要体现在地方公路部门文件的拟定、代表性项目的设计和施工管理中，其最大的作用在于有效解决了农村公路建设技术管理无法满足《公路工程技术标准》时的处理原则问题，由于其定位明确、有自上而下的文件发布，其推广应用效果很好。

2、西部地区县乡公路路面典型结构的应用

典型结构的应用是通过充分考虑区域气候、土壤、地质和水文等各种自然因素对路面的影响，结合当地的建筑材料来源、交通和经济发展条件而制定的适应于该区域不同交通条件的路面典型结构。因此，其核心意义在于对当地条件的充分考虑、对当地经验教训的充分摸底和总结；典型结构的应用是在路面结构计算的基础上、强化经验设计，特别是在农村公路设计力量薄弱的情况下，有较大的推广应用价值。

3、薄层沥青铺面技术

薄层沥青铺面的形式多种多样，在农村公路中主要包括沥青表面处治、碎石封层、新型薄型路面、薄层沥青混凝土以及它们的组合使用等。要做好沥青薄层，材料和施工装备是两大关键，而这正是此前农村公路应用薄层沥青容易出现的问题；项目组以永川实践为借鉴，建议在项目集中的地区配置低成本的沥青和乳化沥青类施工装备，以提升薄层沥青的技术质量状况，如项目组示范的“沥青表处+稀浆封层”等，借助智能沥青洒布、封层自动摊铺等工艺，可实现薄层质量的稳定、耐久。

4、地方材料应用技术及土壤固化技术

“就地取材”原则与建设标准规范的对接是地方材料应用的着力点。一种新的地方性筑路材料，通过充分的试验验证、示范工程观测后推广应用，往往具有突出的经济社会效益。西部项目成果中关于稳定页岩、稳定软质集料、稳定红砂土、稳定粉土和稳定煤矸石等技术成果在这次推广应用中起到了很大的技术基础效应，而在缺乏石料地区，土壤固化剂稳定土路面基层材料的路用性能也有较高的强度特性，也进行了进一步的示范推广。

5、混凝土预制整齐块体弹石路面的设计、施工与养护

弹石路面在云南已经有了较好的应用基础。随着人民群众出行质量需求的提升，整齐块体弹石路面成为近年推广的重点。本推广应用项目在云南省“技术指南”的基础上，制作了丰富的多媒体演示，有利于向新单位讲解宣贯。但实际推

广中发现，弹石铺砌的“工匠”资源也成为是云南省推广应用该种路面的间接优势，其他省市仍然以沿用传统习惯做法为主，认为弹石路面技术已经“略显落后”或“不实用”，而对当地传统做法的改进、技术提升则显得更为积极、容易实施；

6、农村公路交通安全设施的设置方法

西部地区由于山多谷深，交通安全设施更凸显重要性，但造价也高，对资金有限的农村公路一直是薄弱环节。本次推广应用中，一方面对安全设施的标准做法（包括构造图纸和安装工艺等）进行规范化的交流示范，以提升地方技术水平；另一方面，也强化《农村公路建设指导意见》和《农村公路暂行技术要求》中理念和原则的交流推广，强调因地制宜、因“势”利导，并重点示范了“受限路段”的解决办法。

7、山区公路改造综合排水处理技术

排水设施也是农村公路的一个薄弱点，从设计到施工管理都缺少关注。本次推广技术强化了各种水沟和急流槽等排水构造的设计原理与方法，并结合磨盘山公路水害治理的综合排水处理技术示范工程的实施，实现了在少量增加建设成本的情况下，通过发挥排水设施功能和坡面防护的作用，提高农村公路的抗水灾能力，降低公路水害损失，避免公路水毁断道，延长农村公路的使用寿命。

8、农村公路实用路基防护技术及结构型式以及就旧路路基改造技术

该专项技术在云南乐律武公路示范实施，项目贯彻“因地制宜、量力而行、节约土地、保护环境、保证质量、注重安全的原则”，从路基防护的设计阶段就坚持创新化、朴素化、突出特色的农村公路工程客观要求，使之成为了当地农村公路建设的示范路。

9、碾压混凝土和片石混凝土技术

与普通水泥混凝土路面相比，碾压混凝土具有节约水泥、收缩小、施工速度快、强度高、开放交通早等优势，是农村公路值得大量推广的路面结构。片石混凝土则主要在混凝土中添加一定数量和粒径的片石，在保证小交通量农村公路使用性能的前提下降低混凝土中单方水泥用量，降低造价；同时减少水化热及收缩裂缝，提高农村公路路面的使用性能。示范工程的成功实施表明，这两项技术特色性强、实用效果好，是值得推广的创新技术。

四、项目总结与后续工作建议

通过大量的调研工作、培训交流以及示范工程等工作的实施，本推广应用项目取得了丰硕成果。同时，在这些工作中，项目组对农村公路建养技术的推广应用总结了一些存在的问题，也提出一些针对性的建议供同行参考。

1、总体上，西部地区农村公路缺乏技术人员，技术装备落后；在缺乏指导时，对新技术不敢轻易使用；缺乏创新意识和动力；因此，农村公路部门提升技术水平的需求是毋庸置疑的，只是需要通过人才机制、资金投入、技术示范带动等各种方式或渠道来促进。

2、总体上，农村公路普遍存在重建轻养的情况，当然也是养护资金比较紧缺，同时，简单实用的养护技术较为欠缺；在这种背景下，当地管理部门更希望修建对养护敏感度低的道路；如弹石路面，在当地的养护方便简单是其能够在云南推广的重要原因之一。

3、路面结构单一，设计缺乏新技术指导，照搬现象普遍；技术的普及不光是科研单位有了成果，更需要通过深入一线的示范工程实施、上联下通的技术推广应用等来逐步推动。

4、排水设施普遍较为欠缺，路面积水、水毁问题较为突出；本项目在这方面做了积极的探索，但更多的还需要观念的逐步革新、示范工程效果的逐步显现和引导。

5、各地形成传统优势技术的习惯做法，如重庆地区对薄层沥青的一些经验，云南地区对弹石路面的经验，四川地区则以水泥混凝土路面最为普遍；虽然技术上互相交流，但在实际应用中仍然以沿用传统习惯做法为主，对传统做法的改进、技术提升则显得较为积极、容易实施。

6、交通安全设施和交通标志非常欠缺，技术标准不容易对号入座，导致实施起来也有各种各样的顾虑，群众对实施情况理解差，导致管理困难。

7、技术文件与一线工人的交流对接也需要一些简单实用的办法，对技术工人的培训较少，需要加强。

8、不少地方的一线技术人员在设计、材料检验、施工管理等方面摸索了非常简单、有效的实用技术和经验，非常值得推广，但他们的经验缺少传播的渠道。建议通过组织各种各样的技术交流和技能竞赛等促进这样的实用技术推广应用。