

# JTG 2111—2019《小交通量农村公路工程技术标准》编制要点研究

宋琦, 杨国峰

(北京交科公路勘察设计研究院有限公司, 北京市 100191)

**摘要:** 针对受地形地貌限制、交通量较小的农村公路的建设需求, JTG 2111—2019《小交通量农村公路工程技术标准》(简称《标准》)借鉴了国外“小交通量”的理念, 补充了四级公路(I类)、四级公路(II类)两个技术等级类型。综合服务对象的需求和客观限制因素, 确定了适宜的设计车辆。针对小交通量农村公路普遍存在的平纵设计指标不规范、公路耐久性差、公路运行安全性不足、公路防灾抗灾能力弱等问题作出了具体的规定, 给出了小交通量农村公路技术等级选用的原则, 最后突出了选用《标准》建设的小交通量农村公路应重视车辆的通行管理。

**关键词:** 小交通量; 农村公路; 技术标准; 公路等级

## 1 编制背景

农村公路是国家公路网的基础, 是覆盖范围最广、服务人口最多、提供服务最普通、公益性最强的交通基础设施, 是农村地区最主要甚至是绝大部分山区唯一的运输通道, 关系到农民群众的生产、生活和农村经济社会发展。

近年来, 中国农村公路建设取得了飞跃进步, 截止到2018年, 总里程已达到403.97万km, 占三大路网的84.3%。由于中国幅员辽阔, 人口分散, 自然环境和经济发展差异较大, 各地农村公路发展的水平也参差不齐。根据中国调研统计, 有45%的地区农村公路建设执行2004年交通部发布的《农村公路建设指导意见》, 33%的地区执行JTG B01—2014《公路工程技术标准》, 其余22%的地区执行地方标准、建设指南等。纳入统计的部分农村公路存在个别技术指标低于现行JTG B01—2014《公路工程技术标准》规定的情况, 主要表现为: 平纵指标不符合现行标准要求; 路基路面宽度不足; 路基强度不足, 压实度缺乏控制, 路面偏薄, 公路耐久性不足; 路面结构材料类型单一, 经济性较差; 部分公路缺乏安全设施, 公路运行安全性不足; 防排水设施设置不足或缺失, 公路防灾抗灾能力弱; 部分桥梁设计荷载等级偏低, 建设不规范等。图1为目前山区

农村公路普遍存在的小半径曲线; 图2为调研地区某农村公路交叉口位置的纵坡大于20%; 图3为农村公路常见病害——水毁掏空路基边坡, 路面处于悬空状态, 未设置防护措施。



图1 山区小半径曲线

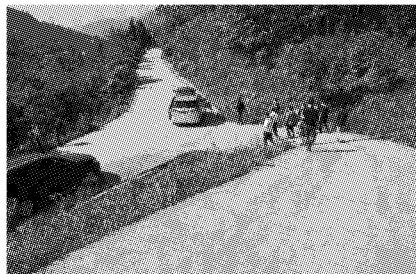


图2 大纵坡平交口

中国现行JTG B01—2014《公路工程技术标准》在指导农村公路建设中发挥了重要作用, 但是对于交通量在1 000 pcu/d以下, 且不考虑重载车辆通行的情

收稿日期: 2018—10—12

作者简介: 宋琦, 女, 大学本科, 高级工程师, E-mail: q.song@rioh.cn





图 3 路基掏空

形,未再进行更细致的划分,对于交通量小,土地资源紧张,地形地质条件复杂,工程艰巨的路段,完全执行现行标准,可能存在建设困难以及成本增加过多等问题,难以满足部分农村公路的现实状况和实际需求,因此有必要进一步补充技术等级,编制 JTG 2111—2019《小交通量农村公路工程技术标准》(以下简称《标准》),以适应受地形地貌限制、交通量较小的农村公路的建设需求。

## 2 编制原则

《标准》编制过程中聚焦农村公路建设中的迫切需求及实际情况,针对目前农村公路的建设与环境保护、建设与资金投入的矛盾,以及安全性、耐久性不足等突出问题,坚持安全耐久、经济适用、保护环境、节约资源的原则。在系统总结中国农村公路建设经验的基础上,充分吸收各地农村公路建设实践成果,借鉴国外小交通量公路建设理念,综合考虑中国各地区地形地质、交通特性、气象气候等条件,提出适应中国交通发展的农村公路技术标准。《标准》一方面在保障安全的基础上,因地制宜地确定合理的控制指标,使地形地质受限地区尽量避免大开大挖;另一方面重点强调路基路面、排水设施的重要性,保障农村公路的结构安全。切实解决农村公路建设中遇到的具体困难,保护环境、节约资源、降低造价。

## 3 编制思路

### (1) 引入“小交通量”概念

《标准》编制借鉴了国外“小交通量”的理念,并与农村公路特点相结合,形成专门针对“小交通量农村公路”的相关技术指标,并将小交通量细分为两个类型,分别对应年平均日设计交通量 1 000 pcu/d 和 400 pcu/d,是对现行 JTG B01—2014《公路工程技术标准》

的补充完善,与四级公路配套使用,指导小交通量农村公路建设。

### (2) 合理选择“设计车辆”

由于小交通量农村公路经常位于地形、地质等自然条件受限的地区,受自然环境、经济条件的制约,设计指标往往受到限制。考虑到公路的安全性,确定了在满足基本需求的前提下尽可能控制车型的思路。因此,《标准》编制过程中对农村公路上的交通组成进行了大量的调研分析,在深入挖掘农村公路实际交通组成和使用需求的基础上,综合选取了小客车、中型客车、中型载重汽车、轻型载重汽车、四轮低速货车(原四轮农用车)、三轮汽车和摩托车作为设计车辆,作为确定公路其他几何参数的主要依据。

## 4 编制要点

《标准》针对小交通量农村公路普遍存在的平纵设计指标不规范、公路耐久性差、公路运行安全性不足、公路防灾减灾能力弱等问题提出了具体的规定。重点内容包括:

(1) 坚持因地制宜,结合小交通量及车型组成,给出标准等级类型。小交通量农村公路分为四级公路(I级)、四级公路(II级)两个技术等级类型。等级类型的划分主要从服务车辆、车道数以及年平均日设计交通量等方面考虑。农村公路确定四级公路类型时,宜优先按照 JTG B01—2014《公路工程技术标准》选择双车道四级公路或单车道四级公路;当年平均日设计交通量为 1 000 pcu/d 以下,且交通组成中无大型、重载型车辆时,可选择《标准》提出的四级公路(I类)或四级公路(II类)。

(2) 坚持实事求是,合理确定技术指标。通过现场调研、计算分析、测试论证综合考虑安全因素,规定了四级公路(I类、II类)最大纵坡为 12%;对于不通行中型载重汽车和中型客车的四级公路(II类),经论证并在保证安全的前提下,最大纵坡可增加 2%,放宽至 14%。低速状态下的小交通量农村公路平曲线极限最小半径值主要受车辆几何尺寸控制,双车道四级公路(I类)平曲线最小半径 15 m,单车道四级公路(II类)平曲线最小半径减小到 12 m,当交通组成中无中型载重汽车和中型客车时,单车道极限最小半径为 10 m。

(3) 坚持安全至上,以人为本,全面落实质量安全发展理念。根据四级公路(I类)、四级公路(II类)的



实际,明确了设计洪水频率,规定了路基填料及压实要求,加强了路基防排水设计,明确了桥梁设计荷载等级,细化了安全设施设置规定,为农村公路建设的安全和质量提供了保障。

#### ① 统一规定了路基和涵洞设计洪水频率

调研发现,部分农村公路设计洪水频率偏低,小桥涵淤塞不能及时排泄,汛期水毁严重,抗灾能力较弱,对当地农民的生命及财产造成了很大的损害。而JTG B01—2014《公路工程技术标准》对四级公路路基、涵洞的设计洪水频率“不作规定”。该《标准》明确公路路基和涵洞设计洪水频率为1/15,对于承担重要经济社会功能(如救灾通道、出入唯一通道等)的农村公路,结合实际情况适当提高设计洪水频率,规范了路基设计高度及涵洞净空,有效提升了农村公路的抗灾能力。

#### ② 坚持质量耐久、工程耐用,重视路基、桥涵的质量,强调防排水设施的重要性

调研发现部分农村公路的质量耐久性不够,路基的沉陷和坍塌时有发生,分析其主要原因为:填料选择不当,均匀性差,压实度不足等,不仅对农村公路的正常交通造成影响,而且大大增加了后续的维修费用。《标准》对路基填料强度、路基压实度做出了明确要求。

部分桥涵设计采用的荷载等级标准不统一,承载能力不足,建设不规范,危桥率高,抗灾能力较差。《标准》明确了桥涵荷载等级,增加了涵洞设计洪水频率为1/15,为保障工程质量提供了依据。

针对部分农村公路防护及排水设施设置不足、设计不合理等问题,《标准》提出了防护工程设施、排水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的要求。

#### ③ 有针对性地给出了安全设施设置要求

《标准》更加强调安全设施对于小交通量公路的重要性,认为农村公路交通安全应充分发挥主动引导作用,开创性地提出了“速度控制设施”,从路面类型选择到安全设施设置要求都强调了诱导,主动提醒驾驶员控制行车速度和注意道路环境,以降低交通事故的发生。对于采用低指标的路段、急弯、连续弯道、村镇、学校等路段,提出了应综合设置速度控制设施、标志、标线和护栏等安全设施的要求,为行车安全提供了有效的保障。

(4) 坚持绿色发展,注重环境保护和资源节约。《标准》主张路面类型的多样性,各地可根据区域特点、综合考虑经济发展水平、当地筑路材料、施工技术力

量、养护技术力量、养护费用等,形成当地的路面典型结构。作为警示类交通安全设施的材料也可因地制宜,灵活选用,如示警墩除采用浆砌块石、片石和混凝土外,还有钢丝笼、沥青桶、废旧轮胎组合等多种简易做法。《标准》明确了可以在四级公路(Ⅱ类)设置单车道隧道,并对单车道隧道技术指标提出了具体要求,减少了对生态环境的破坏。

## 5 公路分级

《标准》将小交通量农村公路分为四级公路(Ⅰ类)、四级公路(Ⅱ类)两个技术等级类型。等级划分主要从适应车辆、车道数以及年平均日设计交通量等方面考虑。

四级公路(Ⅰ类)为供中小型客车、中型载重汽车、轻型载重汽车、四轮低速货车(原四轮农用车)、三轮汽车、摩托车、非机动车交通混合行驶的双车道公路。年平均日设计交通量宜在1 000辆/d小客车以下。

四级公路(Ⅱ类)为供中小型客车、中型载重汽车、轻型载重汽车、四轮低速货车(原四轮农用车)、三轮汽车、摩托车、非机动车交通混合行驶的双车道公路。年平均日设计交通量宜在400辆/d小客车以下。

与JTG B01—2014《公路工程技术标准》中的四级公路相比,《标准》两个技术等级类型的区别主要是年平均日设计交通量、设计速度和设计车辆(表1)。

该《标准》作为JTG B01—2014《公路工程技术标准》的进一步细化和延伸,将年平均日设计交通量2 000 pcu/d以下四级公路进一步细化,划分为年平均日设计交通量1 000 pcu/d的四级公路(Ⅰ类)和年平均日设计交通量400 pcu/d的四级公路(Ⅱ类)。四级公路(Ⅰ类)、四级公路(Ⅱ类)的设计速度均为15 km/h,适应车辆均为中型车及以下。

## 6 关于技术等级的选用

《标准》定位为JTG B01—2014《公路工程技术标准》的补充完善。JTG B01—2014《公路工程技术标准》突出了以功能选取技术等级的理念。小交通量农村公路的功能定位比较明确,作为公路网上的毛细血管,辐射范围基本上为乡、村,公路功能为路网末端的支线公路。

确定了公路功能后,宜结合交通量论证选取技术等级。年平均日设计交通量小于等于1 000 pcu/d的



表 1 四级公路技术等级对比

规范	公路等级	车道数	功能	年平均日设计交通量/ (pcu · d <sup>-1</sup> )	设计速度/ (km · h <sup>-1</sup> )	设计车辆
JTG 2111—2019 《小交通量农村公路工程技术标准》	四级公路 (Ⅰ类)	2	支线 公路	≤1 000	15	中小型客车、中型载重汽车、轻型载重汽车、四轮低速货车(原四轮农用车)、三轮汽车、摩托车、非机动车交通
	四级公路 (Ⅱ类)	1		≤400	15	
JTG B01—2014 《公路工程技术标准》	四级公路 (双车道)	2	支线 公路	<2 000	30/20	小客车、大型客车、铰接客车、载重汽车、铰接列车
	四级公路 (单车道)	1		<400	30/20	

小交通量农村公路技术等级的选取,应根据自然环境、经济条件、环保要求、交通特性等特点,并结合具体交通量论证确定。当小交通量农村公路项目交通组成中有大型、重载型车辆时,要选用 JTG B01—2014《公路工程技术标准》规定的技术等级,具体技术等级的选择按照 JTG B01—2014《公路工程技术标准》执行。当小交通量农村公路项目交通组成中无大型、重载型车辆,可选用 JTG B01—2014《公路工程技术标准》规定的技术等级,也可选用《标准》规定的等级类型。在地形、地质等自然条件、经济条件允许时,鼓励选用 JTG B01—2014《公路工程技术标准》中的技术等级,在受地形地质条件、环境保护要求或经济条件限制时,可选用《标准》提出的四级公路(Ⅰ类)或四级公路(Ⅱ类)。确定《标准》的具体技术等级类型时,应主要依据自然环境、经济条件、环保要求、交通特性等特点综合分析,并结合交通量论证确定。

7 结语

《标准》指标体系的建立对小交通量农村公路建设更具有针对性,完善了农村公路技术管理体系,规范了中国小交通量农村公路工程建设,为小交通量农村公路建设提供了技术依据。

在运行安全方面,应注重车辆的通行管理。对于选用《标准》建设的小交通量农村公路,大型车辆、重载型车辆通行的安全隐患主要表现在行车安全方面的隐

患以及公路使用寿命折减的隐患。一方面由于该《标准》中很多的关键性平纵控制性指标是根据中型车辆尺寸计算得出的,比如选用极限平曲线半径指标的路段将不能满足大型车辆通行的要求,会导致行车安全方面的隐患;另一方面重载型车辆的通行也会导致在连续下坡路段的行车安全隐患,而且重载型车辆的反复碾压将会大大缩短公路的使用寿命。因此,选用《标准》建设的公路应限制大型、重载型车辆的通行,在特殊情况下确实有大型车、消防车等特殊车辆通行需求时,应结合具体车辆类型对相关技术指标进行验算,采取相应技术和管理措施,确保交通安全。

参考文献:

[1] JTG 2111—2019 小交通量农村公路工程技术标准[S].  
[2] JTG B01—2014 公路工程技术标准[S].  
[3] JTG D20—2017 公路路线设计规范[S].  
[4] 国外道路标准规范编译组.国外农村道路指南[M].北京:人民交通出版社,2006.  
[5] 弥海晨,韩瑞民,编译.国外小交通量道路研究发展综述[J].中外公路,2008(2).  
[6] 王鹏程,吴亚慧,仇小东,等.农村公路常见组合安全隐患路段防护工程设计研究[J].现代交通技术,2018(5).  
[7] 马忠英,杨琦,周伟.中国农村公路交通安全分析与对策[J].长安大学学报:自然科学版,2010(6).  
[8] 王清洲,丛颖利,刘艳竹.山区农村公路弯道安全评价及处治技术研究[J].河北工业大学学报,2013(3).