

文章编号: 0451-0712(2005)06-0135-05

中图分类号: U412

文献标识码: B

江苏省农村公路建设技术指标的研究

袁国林^{1,2}, 张 幡¹, 陈胜武³, 张立早³

(1. 东南大学交通学院 南京市 210096; 2. 南京工业大学土木工程学院 南京市 210009; 3. 江苏省公路局 南京市 210012)

摘 要: 提出了与江苏省农村公路建设密切相关的公路的平面、纵断面、横断面、路基填筑高度、路面结构设计等方面的一些技术指标。这些技术指标不仅可以对交通部所发布的《公路工程技术标准》中有关低等级公路建设的技术指标做一些有益的补充,而且对其他地区的农村公路建设也具有一定的参考价值。

关键词: 农村公路; 技术标准; 技术指标

农村公路是公路网的重要组成部分,如何进行农村公路建设,是中央和地方政府都十分关注的问题,特别是江苏省在近3~4年之内将修建4万多km的农村公路,为保质保量完成这一艰巨任务,江苏省交通厅责成江苏省公路局立项进行了有关江苏省农村公路建设技术标准的研究。现将有关研究中所确定的与农村公路建设密切相关的一些具体技术指标做一简要介绍,以作为引玉之砖,供从事农村公路建设的工作者们参考。

1 农村公路

1.1 农村公路

农村公路包括县道(有些省将县道不包括在农村公路之内,如:江苏省)、乡道和通行政村的公路。

县道是指具有全县(旗,县级市)政治、经济意义,连接县城和县内主要乡(镇)、主要商品生产和集散基地之间的公路。另外,县道还包括不属于国道、省道之内的县际之间的公路。

乡道是指由县城通达乡(镇)或者连接乡(镇)与

收稿日期: 2005-01-17

Key Ecological Environmental Impact Factors of Highway Projects in Permafrost Areas of Qinghai-Tibet Plateau

CHANG Dun-hu¹, CHEN Ji-ding², KONG Ya-ping²

(1. China Sustainable Development Research Center, Peking University, Beijing 100871, China;

2. China Academy of Transportation Sciences, Ministry of Communications, Beijing 100029, China)

Abstract: Ecological environmental impacts of highway projects in permafrost areas of Qinghai-Tibet Plateau are mainly demonstrated as a series of ecological deteriorations resulted from permafrost degradation. By means of "engineering item-ecological environmental element" matrix, and on the basis of analysis of ecological environmental impacts caused by different items during highway construction and highway operation, it is concluded that key ecological environmental impact factors of highway projects in permafrost areas of Qinghai-Tibet Plateau are vegetation, wild animals with their habitats, natural reserves, wetlands, soil erosion and permafrost.

Key Words: Qinghai-Tibet Plateau; permafrost; highway construction; ecological environmental impact

乡(镇)之间的公路。

通行行政村公路是指由乡(镇)通达行政村或者连接行政村与行政村之间的公路。

1.2 江苏省农村公路建设等级的确定

项目组研究人员通过对江苏省部分农村地区所进行的实地调查及广泛征求从事农村公路建设的有关技术人员的意见后,认为:为便于农村公路建设工作的开展以及公路建设技术指标的相对稳定性,江苏省农村公路建设技术标准原则上按交通部所发布的标准(《公路工程技术标准》JTG B01—2003)执行;并提出县通乡(镇)公路的建设原则上采用《公路工程技术标准》(以下简称《标准》)中二级或二级以上(经济发达、交通量大的地区)的技术指标,乡(镇)通往乡(镇)公路的建设原则上采用《标准》中三级或三级以上的技术指标,乡(镇)通往行政村以及行政村通往行政村之间的公路,可适当参照《标准》中四级公路的技术指标执行,但不能完全照搬照抄四级公路的技术指标。

考虑到部颁《标准》对四级公路的技术指标制定的相对简洁以及江苏省广大行政村地区经济发展的不平衡性、自然地形条件的复杂性、村民居住地点分布的随意性、以及绝大多数村民以承包土地为生的特点,因此项目组成员对通村公路的一些技术指标进行了较为详细而深入的研究。

2 技术指标

2.1 平面线形

2.1.1 最小直线段长度

公路线形是在已有的自然条件的基础上进行考虑的,首先考虑的不是在平面线形上尽量多地采用直线,或者必须是由连续的曲线所构成,而是必须采用与自然地形相协调的线形。

据此原则,笔者对通村公路平面线形中的同向曲线及反向曲线之间的直线段长度的确定做了较为深入的研究。

一般认为同向曲线之间的最小直线长度(以m计)以不小于设计速度(以km/h计)的6倍为宜;反向曲线之间的最小直线长度(以m计)以不小于设计速度(以km/h计)的2倍为宜。这一规定主要是依据驾驶人员的视觉反应及心理上的承受能力确定的。

笔者认为对于受地形、地物及自然景观影响程度较大、并考虑到错觉的影响^[2](如图1、图2所示:与直线段两端相连接的直线与直线段的夹角不同,

人们的视觉所感觉到的直线段的长度也有些不同),设计速度为20 km/h的通村公路,在确定其平面线形时,同向曲线及反向曲线之间的直线段长度可做如下调整。

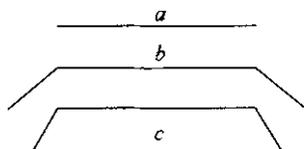


图1 a、b、c 三根直线长度相等

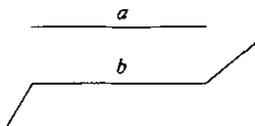


图2 a、b 两根直线长度相等

当与直线两端相连接的同向曲线或反向曲线(通村公路不设缓和曲线)的转角 $\alpha \leq 30^\circ$ 时(与直线两端相连接的同向曲线或反向曲线的转角不不同时,以转角值较大的为准),同向曲线之间的直线长度值 L 取为 $5.5V(m)$,反向曲线之间的直线长度值 L 取为 $1.8V(m)$ 。当与直线相连接的同向曲线或反向曲线的转角 $\alpha > 30^\circ$ 时(与直线两端相连接的同向曲线或反向曲线的转角不不同时,以转角值较大的为准),同向曲线之间的直线段长度值 L 取在 $5.5V \sim 6.0V$ 之间,反向曲线之间的直线段长度值 L 取在 $1.8V \sim 2.0V$ 之间(如图3、图4所示)。



图3 同向曲线及其转角

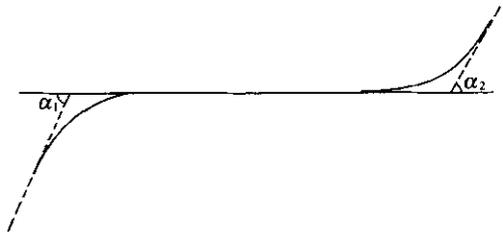


图4 反向曲线及其转角

2.1.2 小转角

路线转角的大小反映了路线的舒顺程度,小一些好。但转角过小,即使设置了较大的半径也容易把曲线长看成比实际的要短,造成急转弯的错觉^[3]。一般认为,路线转角小于或等于 7° 时属于小转角。《公路路线设计规范》(JTJ 011—94)对位于小转角处平曲线的长度做了相应的规定。

项目组研究人员通过实地勘察发现:对于通村

公路,应避让的地物较多,对驾驶员的视线产生影响的因素也比较多,特别是对农民赖以生存的土地以及农田水利设施应予以最大程度地进行保护。因此,对于设计速度较低(20 km/h)的通村公路,在确定其平面线形的过程中,可不考虑小转角问题。

2.2 纵断面

2.2.1 纵断面设计

顺着自然地形平滑的线形比以直线为主而填挖方多的公路线形在美观上还要好,可以避免由于修建公路而破坏沿线的生态环境,从保护自然的角度或从施工、工程费、养护费以及节省劳力的角度看都是好的^[1]。显然,在进行纵断面设计时,顺应自然地形地势的起伏这一原则对于农村公路的建设就显得更加重要。特别是对于位于江苏省一些自然地形起伏变化比较明显的地区的一些村镇,频繁起伏的自然地形,对于公路纵断面技术指标的取用,会产生较大的影响,有些平面线形是直线的路段上的纵坡度比较大,有时甚至接近技术指标的极限值。这种情形对于处于运动中的车辆来讲,易于导致驾驶者对路况的实际情况产生错误的判断,亦即产生视觉上的错觉现象。这种错觉现象对于驾车行驶于具有单车道或双车道农村公路上的驾驶者来说,尤其明显。根据相关研究成果^[2],对于平面线形是直线、纵断面线形是凹形竖曲线且凹形竖曲线前后切线坡度差为大于10%的路段均宜采取下述措施:在公路两侧路肩边缘处设置高度逐渐变化的立柱,立柱的颜色可采用比较醒目的红白相间的色彩,详细布置情况如图5所示。立柱的直径为25 cm,其高度变化范围90~190 cm,其中埋置深度为50 cm,红白颜色段的长度 ≤ 20 cm。位于凹形竖曲线变坡点处的立柱的最大高度为140 cm。位于纵断面与凹形竖曲线一端相连接的直坡段的1/2长度附近处的立柱的最低高度为40 cm,相邻立柱之间距为250 cm,相邻立柱之高差 h 由下式计算:

$$h = \frac{140 - 40}{n}$$

$$n = \left[\frac{L'}{2.5} \right] + 1$$

$$L' = \frac{L}{2} + \frac{l}{2}$$

式中: L 为竖曲线段长度; l (分 l_1 和 l_2)为与竖曲线两端相连接的直坡路段长度; $\left[\frac{L'}{2.5} \right]$ 为 $\frac{L'}{2.5}$ 的整数部分; n 为位于竖曲线变坡点(包括变坡点)一侧的立柱根数。

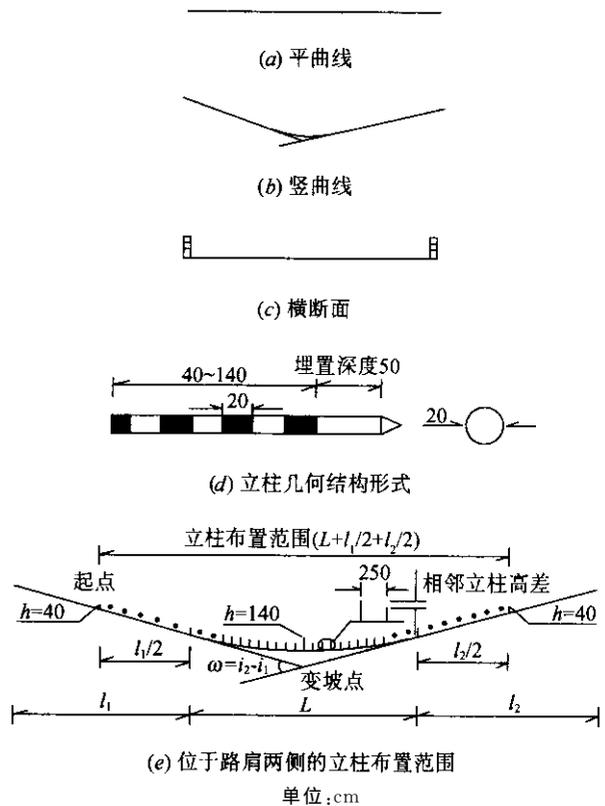


图5 立柱结构及其在凹形竖曲线路段的布设

在位于优美的自然环境之中且具有单车道或双车道的农村公路的凹形竖曲线路段的两侧路肩边缘上设置红白相间的立柱后,除了增加了驾驶者的安全感之外,还在优美的自然环境之中增加了一处亮丽的人文景观。

上述与公路纵断面设计密切相关的技术措施,适用于县通乡(镇)、乡(镇)通乡(镇)、乡(镇)通村以及村际之间的公路。

2.2.2 纵坡度

无论是改建还是新建的通村公路,其最大纵坡度可取10%。

2.3 横断面

设计车辆的外廓尺寸以及行驶于公路上的各种车辆的交通组成是公路几何设计中的重要控制因素^[1]。

2.3.1 行车道及路肩宽度

通过调查发现,绝大多数通村公路上的交通流是由多种车辆组成的。村民出行的主要交通工具为自行车、摩托车和电动三轮车等。村民的主要运输工具为手扶拖拉机、轻型卡车、面包车和中型载重汽车,只有极少数重型载重汽车。基于上述情况,并结合《标准》的有关规定,项目组研究人员建议:对于淤

青路面,单车道通村公路的行车道宽度值取为 3.5 m,对应的路肩(最好为硬路肩)其宽度为 0.50 m,即路面宽与路肩宽的总和为 4.5 m;对于水泥混凝土路面,单车道通村公路的行车道宽度值取为 3.5 m,经济条件好的地区可取为 4.0 m,与之对应的路肩(最好为硬路肩),其宽度可取为 0.5 m 或 0.75 m。

无论是沥青路面还是水泥混凝土路面,其路肩横坡均应比路面横坡大 2%。

2.3.2 路基高度

项目组的研究人员通过调查发现:因为通村公路多为混合交通,村民一致认为,通村公路宜修筑低矮路堤而且不能修筑路堑。特别是在有些地区,公路两侧农田密布,对于往来于田间的一些农用机具及交通工具,当路堤较高时,会给这些农用机具及交通工具上下公路行驶带来很大的不便(车辆更难以通过路堑)。因此,鉴于通村公路使用功能的特殊性,通村公路的路基应以低填方为主,其填筑高度宜(如图 6)限制在 0.50 m 以内。

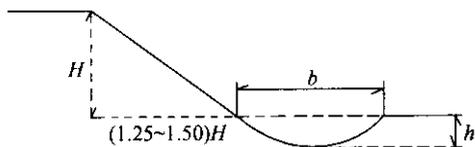


图 6 路堤高度、边坡坡度及边沟形状

2.3.3 路堤边坡及边沟

在确保限制路堤填筑高度、路堤边坡稳定和减少公路用地范围的前提下,为使路堤边坡获得较好的视觉效果,其边坡值宜在 1:1.25~1:1.50 之间^[5]。另外,考虑到江苏省广大地区的自然降雨量较大,以及通村公路的路面结构比较简单,为尽可能减少雨水对路基稳定性的影响,宜在路堤边坡上种植一些适宜于当地自然环境生长的草皮,以便迅速排离降落于路堤边坡上的雨水;而且这些草皮在非雨季节也可以调整路基填土的含水量,从而保持路堤填土内含水量的相对稳定性,进而为路面结构的稳定提供了一个较为坚实的基础。

在水网沟渠密布的地区,应使路基边沟排水畅通。为保证位于路堤两侧边沟的排水效果,可在边沟内密植当地易于生长的草皮。因为密植草皮即不需要石砌边沟那样高的造价,而且还可以有效阻止流水由边沟向路基填土内的渗入,此种措施,可谓一举两得。和路堤边坡密切相关的边沟的形状宜采用弧形线,此种形式,除了美观之外,还方便往来于田间

的车辆通过公路。(在农村农忙时,农用车辆需要经常往来于公路两侧)。如图 6 所示,其中 h 应不小于 40 cm, b 应不小于 60 cm。

2.4 路面结构

项目组研究人员及有关专家经过反复研究认真讨论后,认为:江苏省所有农村公路(无论新建的还是改建的)均应铺筑路面。在确定路面结构时应本着“注重当地经验、就地取材、强基薄面、结构层少、造价低廉、便于施工”的原则进行。

对新建公路,在确定其路面结构时,应参照就近地区已有的使用性能良好的农村公路的路面结构,并充分考虑当地的筑路材料来源及施工机械设备与施工技术水平。

对改建公路,除了考虑施工方面的因素之外,还应充分利用旧路业已稳定密实的土基和相应的路面结构层,并在此基础上设计改建新的路面结构。图 7 即为适合于通村公路的几种典型的路面结构。

面层	水泥混凝土板	15 cm
基层	水泥稳定碎石	15 cm
土基	土基+适当比例石灰拌和并压实 压实度不小于 93%	
(a) 新建水泥混凝土路面(单车道通村公路)		
面层	水泥混凝土板	18 cm
基层	摊铺 10 cm 水泥稳定碎石找平层 泥结碎石(碎砾石)路面老路	
(b) 改建水泥混凝土路面		
面层	沥青混凝土	5 cm
基层	水泥稳定碎石	15 cm
土基	石灰土 20 cm 压实度不小于 93%	
(c) 新建沥青路面(单车道通村公路)		
面层	沥青混凝土	5 cm
基层	水泥稳定碎石 20 cm 泥结碎石(碎砾石)路面老路	
(d) 改建沥青路面		

图 7 通村公路的典型路面结构

2.5 其他

除了上面所确定的有关农村公路建设中的一些技术指标外,还有一些内容难以确定为具体的技术指标,但这些内容对于农村公路的建设却是极为重

要的。比如,与农村公路建设密切相关的排水系统的合理布设、绿化以及对自然生态环境的保护等方面。项目组研究人员认为:这些方面的问题在农村公路建设中应该是密切相关、互为一体的。

在具体进行农村公路的建设过程中,应该牢记这样的原则:对大自然长期形成的业已稳定的自然生态环境的最好保护措施,应该是最大限度地减少对自然生态环境的干扰与破坏。

3 结语

文中所确定的一些技术指标对于交通部发布的《公路工程技术标准》做了有益的补充。特别是对有关低等级公路(比如通村公路)建设中的一些技术指

标的选用,不仅对江苏省广大农村地区的公路建设具有一定的指导意义,而且对其他地区的农村公路建设同样具有参考价值。

参考文献:

- [1] JTG B01—2003,公路工程技术标准[S].
- [2] 袁国林,程建川. 错觉及其在公路线形设计中的应用[J]. 中国公路学报,2002,(2).
- [3] 张雨化. 道路勘测设计[M]. 北京:人民交通出版社,2001.
- [4] JTJ 011—94,公路路线设计规范[S].
- [5] 袁国林,陈荣生. 黄金分割比例及其在道路设计中的应用[J]. 公路交通科技,2004,(5).

Research on Technical Indexes of Rural Highway Construction in Jiangsu Province

YUAN Guo-lin^{1,2}, ZHANG Fan¹, CHEN Sheng-wu³, ZHANG Li-zao³

(1. College of Transportation, Southeast University, Nanjing 210096, China;

2. College of Civil Engineering, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China;

3. Department of Transportation, Jiangsu Province, Nanjing 210012, China)

Abstract: In the paper, some technical indexes that relate to the rural highway construction in Jiangsu Province are put forward, such as horizontal alignment, vertical alignment, cross section, height of subgrade which should be filled and composition of the pavement etc. These technical indexes not only remedy the insufficiency about the low-type highways in countryside in “Technical Standard of Highway Engineering” published by the Ministry of Communications but also have important significance for the rural highway construction of other regions in China.

Key words: rural highway; technical standard; technical indexes

山东联网高速公路全部实施计重收费

2005年5月10日,山东省滨新路、烟台绕城路、威乌路烟台至新河段、东青路和同三线山东段5条高速公路开始实行计重收费。至此,山东省所有联网高速公路已全部实行计重收费。

自2004年10月10日在济青、潍莱等7条高速公路上实行计重收费后,山东省决定2005年5月10日对另外几条联网高速公路实行计重收费。此次5条高速公路实行计重收费后,该省实行计重收费的高速公路已达12条,总里程2596 km,占高速公路通车总里程的80%以上。

该省高速公路实施计重收费以来,超限超载现象得到有效遏制,超限超载车辆比例大幅度降低,高速公路路面破损率和交通安全事故率明显下降。计重收费运用经济手段,通过对超限超载车辆加收通行费,有效调节运输成本,使其无法获得超限超载的超额利润,是治理车辆超限超载的治本之策。

山东省在所有联网高速公路上均实施计重收费,可最大限度地发挥高速公路计重收费的整体效能和作用。