

中法公路路线设计指标对比研究分析

杨永红^{1,2}, NIGA NOTCHI NOGIMA PREMIER¹, 邓卓¹

(1.华南理工大学 亚热带建筑科学国家重点实验室, 广东 广州 510640; 2.长沙理工大学 公路工程教育部重点实验室)

摘要: 该文通过刚果布 SOUANKE-NTAM 区域经济一体化公路项目, 详细分析该公路的几何设计相应指标, 并对法国路线设计规范与中国 JTG D20-2017《公路路线设计规范》进行对比分析, 以期提高中国海外道路的建设和设计水平。

关键词: 中国规范; 法国规范; 公路路线设计; 几何特性; 设计指标; 分析

目前很多中国道路建设公司在海外取得了很多项目的建设资格, 但是在非洲国家常采用法国公路路线设计规范进行施工设计, 所以有必要比较中法规范的异同, 以及分析中国公路路线设计规范在相关国家的实用性。相关文献中未对线形设计具体指标进行分析, 该文对法国规范的 L 型高速公路、R 型和 T 型公路路线设计进行全面的对比分析。

SOUANKE-NTAM 公路是刚果布共和国和喀麦隆国家 KETTA-DJOUM 连接的区域经济一体化公路(504.5 km)(图 1)的第二期工程, 路线长度 143 km。KETTA-DJOUM 公路, 构成了布拉柴维尔(BRAZZAVILLE)和雅温得(YAOUNDE)两个国家首都之间的连接公路(总长 1 612 km)的一个重要环节, 也是构成非洲中部交通发展自愿计划(Plan Directeur Consensuel des Transports en Afrique Centrale PDCT-AC)的第 29 发展走廊。该项目的第二期工程是一期工程的后续, 计划将于 2020 年前在布拉柴维尔和雅温得之间建立一条路面完全硬化的走廊。

项目旨在提高雅温得—布拉柴维尔公路上运输物流链的服务水平、减少交通运输的成本、开拓刚果北部(农业, 矿产, 木材等)和喀麦隆南部强大经济潜力的地区以及提高沿线居民(刚果北部的僧伽省、喀麦隆南部和东南部省份)的生活条件, 为两国交流发展带来优势, 并加强非洲中部的区域一体化, 使喀麦隆、刚果、刚果民主共和国、加蓬、赤道几内亚和中非共和国的道路实现互连。第二期工程还包括一个生物多样性组成区

域, 目的之一是促进当地人民保护森林公园遗产, 并加强其在土地管理方面的能力。

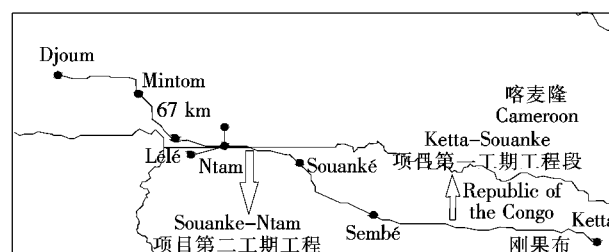


图 1 KETTA-DJOUM 区域经济一体化公路项目

SOUANKE-NTAM 公路的设计公路类型为 R 型, 双向两车道, 过居住区路基宽度为 14.5 m, 路幅构成为: 行车道宽度 7.50 m、左右侧路肩宽度各 2 m、左右侧人行道宽度各 1.5 m。非居住区路基宽度 11.5 m, 路幅构成为: 行车道宽度 7.50 m、左右侧路肩宽度各 2 m。该公路采用的公路路线设计规范主要为法国“公路和高速公路研究所”(SETRA)1994 年 8 月发布的《公路设计指南》[Instruction sur les Conditions Techniques d'Amenagement des Routes Nationales (简称 ICTARN)], 施工单位为中国水利水电第十三工程有限公司。

法国公路设计规范为刚果布公路设计项目采用的设计规范。ICTARN 规范包括高速公路 L 型路线设计指南(ICTAAL)、其他级别 R 型和 T 型公路(ARP)。目前刚果布施工单位大部分为中国海外的公路建设工程公司, 为此有必要详细分析该公路的几

收稿日期: 2019-04-29

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(编号: 51508204); 亚热带建筑科学国家重点实验室开放课题(编号: 2018ZB32); 长沙理工大学公路工程教育部重点实验室开放基金资助项目(编号: kfj190201); 华南理工大学研究生教育改革项目(编号: zyak2018012)

作者简介: 杨永红, 女, 副教授, E-mail: yangyh@scut.edu.cn

何设计指标,并对法国路线设计规范与中国 JTG D20—2017《公路路线设计规范》(以下简称为中国《路线规范》)进行对比分析,以期提高中国海外道路建设和设

计水平。

SOUANKE—NTAM 公路项目线形设计指标规范选用情况如表 1 所示。

表 1 SOUANKE—NTAM 公路项目主要线形指标规范值(R 型 2e 级)

$V_r/$ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	平面设计					$\pi M/$ %	纵断面设计			
	$\delta_M/$ %	平曲线半径 RH					凸形竖曲线半径		凹形竖曲线半径	
		$RHm/$	RHN (超	$RH''/$	$RH'/$		$RVm_1/$	$RVN_1/$	$RVm_2/$	$RVN_2/$
		m	高值)/m	m	m		m	m	m	m
80	7	240	425(5%)	650	900	6	4 500	10 000	2 200	3 000

注: V_r 为参照速度; δ_M 为最大超高值; RH_m 为极限最小半径; RHN 为一般最小半径(超高值); RH'' 为设超高最小半径; RH' 为不设超高最小半径; πM 为最大纵坡值; RV_{m1} 、 RV_{m2} 为极限值; RV_{N1} 、 RV_{N2} 为一般值。

1 公路技术等级类型

根据公路的特性及功能,法国将公路分为 3 大类及 5 个等级,如表 2 所示。

表 2 法国公路类型及等级

公路类型	公路等级	参照速度 $V_r/(\text{km} \cdot \text{h}^{-1})$
R 型	4e 级	40
	3e 级	60
	2e 级	80
	2e 级	80
T 型	1e 级	100
	2e 级	80
L 型	1e 级	100
	Exp 级	120

注:公路 R、T 及 L 等类型也可以用 R60、T80、L100 等表示公路等级。

分析表 2 可知:① 法国 R 型多功能公路可对应中国《路线规范》规定的二级公路;② 法国 T 型快速行车的单幅多车道过境公路可对应中国《路线规范》规定的一级公路;③ L 类型公路可对应中国《路线规范》规定的高速公路,目前刚果布还未建设。

考虑 SOUANKE—NTAM 公路的区域经济一体化公路功能和定位,结合其交通量、沿线环境、投资等因素确定此公路为连接功能的干线公路,公路类型为 R 型公路,公路等级确定为 2e 级。该公路的设计标准相当于中国《路线规范》规定设计速度 80 km/h、双向两车道的二级公路。

2015 年法国政府交通部门发布 Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement Voies

Structurantes d'Agglomération(简称为 ICTAVSA)。ICTAVSA 道路包括在城市和城镇地区设置中央分隔带和立体交叉的快速路 VSA90/110 型,全部控制出入,其速度通常限制为 90 km/h 或 110 km/h,以及城市干线路 AU70 型,其速度限制在 70 km/h。横断面设置情况如中国的城市道路。

中国城镇化区的公路往往包含着公路、市政两种不同的设计标准,各自独立还没有统一,市政化改造横断面设置需要考虑人行道等慢行交通。法国和刚果布的公路和城市道路也是分属不同部门管理,采用不同的技术规范。

2 各种相关速度和应用区别

2.1 设计速度

在法国规范中,是由参照速度 V_r 定义的,类似中国的设计速度。参照速度是指驾驶员在全线路段中的任何位置可以采用该速度行驶。因此,它用于几何特性受限路段的设计,从而可以确定该路段的几何线形指标极限值。

为了避免任何意外的影响,参照速度必须在长段(大于 50 km)内相同,并且两个不同参照速度段之间的过渡须自然。法国国道的条文说明中使用的 5 个参照速度值如下:40、60、80、100 及 120 km/h。

2.2 运行速度

法国规范运行速度指在某道路上 85% 的道路使用者采用该速度行驶。

目前法国规范不全部采用运行速度 V_{85} 进行公路新建项目设计,而采用 V_{85} 进行公路新建项目设计部分指标的选用,如对于 R 型和 T 型公路,同向曲线间最小长度确定;视距安全指标计算确定;计算平面交叉

口视距、停车视距、超车视距等。

当今,法国规范所规定的原则是把 V_{85} 尽量减小到所规定的限制速度,如果 V_{85} 小于所规定的限制速度时可采用该限制速度进行公路设计。对于运营通车道路,可以实测确定 V_{85} 。对新建项目设计时, V_{85} 可由半径、纵坡坡度等几何特性公式预算确定的,按照表 3 的公式计算确定。表 4 为直线段 V_{85} 的基本值。

表 3 法国预测 V_{85} 的计算公式

行车道类型	V_{85}	
	由半径 R 确定	由纵坡坡度 p 确定
2×2V	$V_{85}=120/(1+346/R^{1.5})$	$V_{85}=120-0.31p_2$
2V/3V(6 m 和 7 m 的行车道)	$V_{85}=102/(1+346/R^{1.5})$	$V_{85}=102-0.31p_2$
2V(5 m 行车道)	$V_{85}=92/(1+346/R^{1.5})$	$V_{85}=92-0.31p_2$

注:表中 2V 为两车道公路;3V 为三车道公路;2×2V 双向两车道; p 为纵坡坡度; R 为圆曲线半径,下同。

表 4 法国直线段 V_{85} 的基本值

行车道类型	$V_{85}/$ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	交通标志限制速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)
高速公路	150	130
2×2V	120	110
2V/3V(6 m, 7 m)	102	90
2V(5 m)	92	90

中国《路线规范》把运行速度定义为在路面平整、潮湿,自由流状态下,行驶速度累计分布曲线上对应于 85% 的分位值的速度。通常采用运行车速 V_{85} 作为某路段安全评价指标。

2.3 限制速度

法国限制速度指根据公路类型及等级、几何特性、环境以及气候等条件,保持舒适及行车安全允许行驶的安全速度限值。中国把限制速度定义为对公路上行驶车辆规定的允许行驶速度限值。

从上述分析可知:法国规范采用 V_{85} 进行公路新建项目设计视距等安全指标的计算提高了行车的安全,因此减少事故发生率;而中国采用以设计速度为基础,并以运行车速 V_{85} 作为某路段安全评价指标。

3 路线平面

3.1 一般规定

直线长度、圆曲线半径和缓和曲线长度为公路平

面设计的主要指标。路线平面设计采用缓和曲线连接直线与圆曲线或连接方向相反的圆曲线。

3.2 直线

法国规范对直线有如下要求:

(1) R 型公路和 T 型公路,采用直线连接同向曲线,直线长度 L 应大于与半径较大相匹配的 V_{85} 速度在 3 s 内的行程,而对于反向曲线之间长度没有任何要求。

如 SOUANKE-NTAM 公路为双向两车道(2×2V)公路的 V_{85} 为 120 km/h,同向曲线间直线最小长度 3 s 行程为 $L=3 \times 120/3.6=100$ m。

(2) L 型公路的同向曲线之间直线长度不小于 200 m。对于反向曲线之间长度也像 R 型公路和 T 型公路一样没有任何要求。

中国《路线规范》对直线有如下要求:设计速度大于等于 60 km/h 时,同向曲线间最小直线长不宜小于设计速度的 6 倍;反向曲线间最小直线长不宜小于设计速度的 2 倍。

3.3 圆曲线

法国规范公路平面圆曲线半径的最小值取决于超高值与横向摩擦系数。

$$m \frac{v_r^2}{R} \leq mg(f_t + \delta) \quad (1)$$

$$R \geq \frac{v_r^2}{g(f_t + \delta)} \quad (2)$$

式中: R 为圆曲线半径; V_r 为参照速度(km/h); g 为重力加速度,其值为 9.81 m/s²; f_t 为横向摩擦系数,如表 5 所示; δ 为超高值。

表 5 法国规范横向摩擦系数值

$V_r/(\text{km} \cdot \text{h}^{-1})$	f_t	$V_r/(\text{km} \cdot \text{h}^{-1})$	f_t
40	0.25	100	0.11
60	0.16	120	0.10
80	0.13		

表 6 为法国规范圆曲线半径的最小值[由式(1)、(2)计算确定]。表 7 为中国《路线规范》圆曲线最小半径。

从表 6、7 可知:法国规范规定的不同公路技术等级下,圆曲线最小半径与中国《路线规范》圆曲线半径的最小值中的一般值和极限基本一致;但法国规范的不设超高圆曲线最小半径小于中国规定的不设超高最小半径,不设缓和曲线半径也小于中国的不设超高最小半径,可知中国对圆曲线指标要求比较严格。

表 6 法国规范圆曲线最小半径值

公路技术等级	参照速度 $V_r/$ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	极限最小半径 RH_m/m	最大超高 $\delta_M/\%$	一般最小半径 RH_N/m	超高值/ $\%$	设超高最小半径 RH'' (2.5%)/ m	RH'' (2%)/ m	不设超高最小半径 RH'/m	不设缓和曲线半径 $1.5RH'/\text{m}$
4e	40	40	7	120	5	250	300	400	600
3e	60	120	7	240	5	450	500	600	900
2e	80	240	7	425	5	650	700	900	1 350
1e	100	42	7	665	4	900	1 000	1 300	1 950
Exp	120	665	7	1 000	4	1 500	1 600	1 800	2 700

表 7 中国规范圆曲线最小半径值

设计速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	一般最小半径/ m	不同 $I_{\max}(\%)$ 时的极限最小半径/ m				不设超高最小半径/ m	
		10	8	6	4	路拱 $\leq 2\%$	路拱 $> 2\%$
120	1 000	570	650	710	810	5 500	7 500
100	700	360	400	440	500	4 000	5 250
80	400	220	250	270	300	2 500	3 350
60	200	115	125	135	150	1 500	1 900
40	100	—	60	60	65	600	800
30	65	—	30	35	40	350	450
20	30	—	15	15	20	150	200

法国规范对圆曲线指标要求不严格,不推荐采用大半径进行设计,因为驾驶人员易错认为是直线,以高速行驶,导致超车危险性增加和警惕性下降等问题,推荐采用直线与平曲线平均交替设置,直线设置长度至少为总里程的 50%,以便在良好的条件下设置交叉口和超车视距段。

中国《路线规范》规定了不设超高最小圆曲线半径,没有规定不设缓和曲线最小半径,但规定高速公路、一级公路、二级和三级公路的直线同小于不设超高的圆曲线最小半径相衔接处,应设置回旋线;而四级公路的直线与小于不设超高的圆曲线最小半径相衔接处,可不设置回旋线,但应设置超高、加宽过渡段相连接。中国《路线规范》还规定了复曲线中小圆临界圆曲线半径在不同设计速度下的取值,满足相关条件可不设回旋线。

3.4 回旋线

法国规范规定大于 $1.5RH'$ 的圆曲线半径不设缓和曲线;曲线半径 R 小于不设超高圆曲线半径 RH' 时必须设置缓和曲线。

规定的最小回旋线长度如表 8 所示。

SOUANKE—NTAM 公路横断面为双向两车道,其选用的圆曲线一般最小半径为 $R=425 \text{ m}$ 。以双向

两车道公路回旋线长度范围公式计算确定为: $L = \inf(12R^{0.4}, 133) = \inf(135, 133)$,其公路回旋线最小长度为 133 m 。

中国规范回旋线长度值如表 9 所示。

表 8 法国规范回旋线长度取值

横断面	长度范围
双车道公路	$L = \inf(6R^{0.4}, 67)$
三车道公路	$L = \inf(9R^{0.4}, 100)$
双向两车道公路	$L = \inf(12R^{0.4}, 133)$
双向两车道高架公路($R < 1.5RH'$)	$\text{Sup}(14\Delta\delta, R/9)$

注:表中的 \inf 和 Sup 分别为最小值和最大值取值; $\Delta\delta$ 为超高差值。对双向两车道公路不推荐取最大值,因为这样会影响驾驶员对曲线最终的曲率做出正确判断。

表 9 中国规范回旋线长度取值

设计速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	回旋线 长度/ m	设计速度/ ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	回旋线 长度/ m
120	100	40	35
100	85	30	25
80	70	20	20
60	50		

注:四级公路如加宽,为加宽过渡段长度。

分析表 8、9 可知:法国规范与中国《路线规范》中回旋线长度有不同的取值依据而差距较大。法国规范以公路的横断面为取值依据,而中国以公路的设计速度为取值依据。SOUANKE—NTAM 公路的回旋线长度取值变化范围很小。中国《路线规范》只规定回旋线长度的最小值,在公路具体设计中该值的长度有时会达到圆曲线长度的 2 倍,变化范围大。

通过上述分析,建议回旋线长度取值,中国采用设计速度为比较合理的取值依据。

3.5 圆曲线超高

法国规范对超高值规定为:

(1) 大于或等于不设超高最小半径的圆曲线半径值($R \geq RH'$)弯道内侧方向不设置超高,而保持正常直线路拱横坡的形式。

(2) 大于设超高最小半径小于不设超高最小半径的圆曲线半径值($RH'' \leq R < RH'$),超高设置在弯道内侧,其超高值为 2.5%。

例如:圆曲线半径 $R=800\text{ m}$,小于不设超高最小半径 $RH'=900\text{ m}$, $RH''=650\text{ m} \leq R=800\text{ m} < RH'=900\text{ m}$,其圆曲线超高在弯道内侧,超高值为 2.5%。

(3) 小于设超高最小半径的圆曲线半径值($R \leq RH''$)超高设置在弯道内侧,其超高值由 2.5%(设超高的最小半径 RH' 对应的超高值)与 7%(极限最小半径 RH_m 对应的超高值)之间的线性内插计算确定。

例如:R80 型公路半径为 $240\text{ m} \leq R < 650\text{ m}$ 时取 $R=350\text{ m}$,该半径的超高值为 $-0.13 + 1\ 712.2 / 350 = 4.762\%$ 。

法国规范各级公路圆曲线超高值见表 10、11。

表 10 法国规范 4e 级和 3e 级公路圆曲线超高值

4e 级			3e 级		
半径值/m	超高值/%	超高设置情况	半径值/m	超高值/%	超高设置情况
40	6		120	7	
$40 < R < 250$	$-1.53 + 166.7/R$	内侧	$120 \leq R < 450$	$0.86 + 736.4/R$	内侧
$250 \leq R < 400$	2.5		$450 \leq R < 600$	2.5	
≥ 400	2.5	路拱形式	≥ 600	2.5	路拱形式

表 11 法国规范 2e 级和 1e 级公路圆曲线超高值

2e 级			1e 级		
半径值/m	超高值/%	超高设置情况	半径值/m	超高值/%	超高设置情况
240	7		425	7	
$240 \leq R < 650$	$-0.13 + 1\ 712.2/R$	内侧	$425 < R < 900$	$1.83 + 3\ 623.7/R$	内侧
$650 \leq R < 900$	2.5		$900 < R < 1\ 300$	2.5	
≥ 900	2.5	路拱形式	$\geq 1\ 300$	2.5	路拱形式

中国各级公路圆曲线超高值如表 12 所示。

表 12 中国各级公路圆曲线最大超高值

公路技术等级	超高/%		
	一般地区	积雪冰冻地区	城镇区
高速公路、一级公路	8 或 10	6	4
二级公路、三级公路、四级公路	8	6	4

从表 10~12 可以得出:圆曲线半径为法国规范超高取值依据,而如小于设超高最小半径的圆曲线半径值($R \leq RH''$),其超高值由线性内插计算确定。公路等级、设计速度、圆曲线半径、公路条件、自然条件等为

中国《路线规范》超高取值依据,而且规定了超高的最大值及各半径对应的超高值。

SOUANKE—NTAM 公路采用的最小和最大超高值分别为 2.5%和 7%。

4 纵断面设计

4.1 一般规定

法国规范规定纵断面设计指标主要由纵坡和竖曲线半径组成。中国《路线规范》纵断面设计指标除纵坡、竖曲线半径外还规定了纵坡最小和最大坡长。

4.2 最大纵坡

法国规范规定公路最大纵坡不大于表 13 所示。

表 13 法国规范公路最大纵坡

参照速度 V_r / ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	最大纵坡 / %	参照速度 V_r / ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	最大纵坡 / %
120	4	60	7
100	5	40	8
80	6		

中国《路线规范》规定的最大纵坡应不大于表 14。

4.3 竖曲线最小半径

法国规范、中国《路线规范》规定的公路竖曲线最小半径如表 15、16 所示。

由表 15、16 可知：法国规范规定的不同公路技术

表 14 中国公路最大纵坡

设计速度 / ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	最大纵坡 / %	设计速度 / ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	最大纵坡 / %
120	3	40	7
100	4	30	8
80	5	20	9
60	6		

等级下竖曲线最小半径与中国《路线规范》竖曲线半径的最小值中的一般值和极限值基本一致(除 R60 型公路之外)。法国 R60 型公路的最小值大于中国设计速度 60 km/h 所规定的竖曲线半径最小值。

表 15 法国规范公路竖曲线最小半径值

参照速度 V_r / ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	凸形竖曲线/m				凹形竖曲线/m	
	单向道路		双向道路		极限值 RVm'	一般值 RVN'
	极限值 RVm_1	一般值 RVN_1	极限值 RVm_2	一般值 RVN_2		
120	12 000	12 000	—	—	4 200	6 000
100	6 000	12 000	10 000	17 000	3 000	4 200
80	3 000	6 000	4 500	10 000	2 200	3 000
60	1 500	3 000	1 600	4 500	1 500	2 200
40	500	1 500	500	1 600	700	1 500

表 16 中国公路竖曲线最小半径值

设计速度 / ($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	凸形竖曲线/m		凹形竖曲线/m	
	极限值	一般值	极限值	一般值
120	11 000	17 000	4 000	6 000
100	6 500	10 000	3 000	4 500
80	3 000	4 500	2 000	3 000
60	1 400	2 000	1 000	1 500
40	450	700	450	700
30	250	400	250	400
20	100	200	100	200

指标的选用,如对于 R 型和 T 型公路,同向曲线间最小长度确定,视距安全指标计算确定,计算平面交叉视距、停车视距、超车视距等;而中国规范目前采用运行车速 V_{85} 作为路段安全评价指标。

(2) 法国规范规定的不同公路技术等级下,圆曲线最小半径与中国《路线规范》圆曲线半径的最小值中的一般值和极限基本一致;中国《路线规范》规定了不设超高最小圆曲线半径,没有法国规范的不设缓和曲线最小半径。但法国规范的不设超高圆曲线最小半径小于中国规定的不设超高最小半径,不设缓和曲线半径也小于中国的不设超高最小半径,表示中国对圆曲线指标要求比较严格。

(3) 法国规范与中国《路线规范》回旋线长度有不同的取值依据而差距较大。法国以公路的横断面为取值依据,而其回旋线长度变化范围小;中国以公路的设计速度为取值依据,其回旋线长度变化范围大。分析发现设计速度可作为回旋线长度合理的取值依据。

(4) 圆曲线半径为法国规范超高取值依据,如小于设超高最小半径的圆曲线半径值($R \leq RH''$),其超

5 结论

通过刚果布 SOUANKE—NTAM 区域经济一体化公路项目,对中国路线设计规范与法国规范的几何设计比较和分析,得出以下结论:

(1) 详细分析了法国规范参照速度、运行速度和限制速度,法国规范采用 V_{85} 进行新建公路设计部分

南部非洲几何设计规范平面线形设计综述

李起伟, 安冠宇

(中交第一公路勘察设计研究院有限公司, 陕西 西安 710065)

摘要: 为了加强与国外标准对接, 该文系统梳理了南部非洲几何设计规范的直线、圆曲线、超高和圆曲线加宽的设计条件及要求。相对于中国公路路线设计方法, 南部非洲几何设计强调在公路项目设计中评估直线路形的走向, 减小眩目现象对驾驶者的影响; 圆曲线最大长度的极限值不应大于 1 000 m; 当圆曲线超高小于等于最大超高值的 60% 时, 宜设置缓和曲线; 当设置缓和曲线时, 超高曲线过渡段与缓和曲线重合, 超高直线过渡段设置在直线上; 当不设置缓和曲线时, 习惯做法是将 2/3 的超高曲线过渡段设置在直线上, 将 1/3 的超高曲线过渡段设置在圆曲线上。

关键词: 南部非洲; 几何设计; 平面线形; 超高

“标准是国际合作、互联互通的通用语言, 是全球治理体系和经贸合作发展的重要技术基础。‘一带一路’沿线各国基础设施标准体系各异, 有的尚未建立标准体系, 对基础设施互联互通形成制约。互联互通、标准先行, 加强沿线各国标准对接, 推动标准互通, 形成无空白、无交叉、无冲突的标准规范, 将为‘一带一路’沿线国家基础设施互联互通、安全运行提供强有力的

保障”。南部非洲作为丝绸之路的历史和自然延伸, 是“一带一路”建设的重要方向。在发挥中国优势、加快中国公路工程技术标准“走出去”的基础上, 积极与国外标准对接, 掌握国外的设计理念和方法, 设计出符合当地情况的高质量人文生态公路, 助力“一带一路”建设, 意义重大。

为了加强与国外标准对接, 该文以适用于南共体

高值由线性内插计算确定。公路等级、设计速度、圆曲线半径、公路条件、自然条件等为中国《路线规范》超高取值依据, 而且规定了超高的最大值及各半径对应的超高值。

(5) 法国规范最大纵坡都比中国《路线规范》规定的宽松些, 对应速度下指标高于 1%。两国规范的凹凸曲线半径值基本一致, 但法国对 R60 型公竖曲线半径比较严格。

参考文献:

- [1] 王志军. 法国公路路线设计规范与中国规范的对比[J]. 中外公路, 2014(2).
- [2] Contrat 2016 — 003Tx/MATGT/DGGT — CT — CEP, Travaux d’aménagement et de Bitumage de la Route SEMBE—NTAM lot 2 avec la bretelle NTAM—ATALI [Z], 2016.
- [3] JTJG D20—2017 公路路线设计规范[S].

- [4] Martine Veret et Sylvain Giausserand — Sétra/CSTR, Comprendre Les Principaux Paramètres de Conception Géométrique Des Routes[Z], 2006.
- [5] 法国“公路高速公路研究所”(SETRA). 公路设计指南 [Z], 1994.
- [6] JTJG B01—2014 公路工程技术标准[S].
- [7] SETRA, Aménagement des Routes Principales (ARP) — Instruction Sur Les Conditions Techniques d’Aménagement des Routes Nationales (ICTARN)[Z], 1994.
- [8] SETRA, ICTAAL: Instruction Sur Les Conditions Techniques d’Aménagement Des Autoroutes De Liaison[Z], 2000.
- [9] CERTU, Instruction Sur Les Conditions Techniques d’Aménagement Des Voies Rapides Urbaines (ICTAVRU) [Z], 2009.
- [10] CERMA, Instruction Sur les Conditions Techniques d’Aménagement Voies Structurantes d’Agglomération (ICTAVSA)[Z], 2015.

收稿日期: 2019—05—17

作者简介: 李起伟, 男, 硕士, 工程师. E-mail: 3316116762@qq.com