

2024 年 第 19 号

## 国家铁路局关于发布铁道行业标准的公告 (工程建设标准 2024 年第 8 批)

现公布《铁路无缝线路设计规范》(TB 10015-2012)、《铁路工程测量规范》(TB 10101-2018)、《铁路工程地质钻探规程》(TB 10014-2012) 等 3 项工程建设标准的局部修订条文,自公布之日起实施。本局部修订的原条文同时废止。

国家铁路局

2024 年 8 月 19 日

(此件公开发布)

# 《铁路无缝线路设计规范》TB 10015-2012

## 修 订 说 明

《铁路无缝线路设计规范》TB 10015-2012 发布实施以来，对规范铁路无缝线路设计发挥了重要作用。随着铁路轨道技术进步和对无缝线路技术的深入研究，规范中的相关内容急需完善。为进一步提升无缝线路设计水平，国家铁路局组织对《铁路工程测量规范》相关内容进行局部修订。

本次局部修订修改第 3.2.1 条条文说明、第 5.4.5 条、第 5.5.1 条、第 5.5.2 条第 1 款，修改附录 C、附录 D。修订的主要内容如下：

1. 修改了钢轨伸缩调节器的设置要求。
2. 更新了各地区最高、最低气温及最高、最低轨温资料。
3. 修改了无缝线路制动力、挠曲力计算荷载图式。
4. 增加了客货共线及城际铁路简支梁墩台刚度限值表
5. 修改了钢轨断面参数。

本次局部修订由国家铁路局科技与法制司负责解释。在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见和有关资料寄交中铁第四勘察设计院集团有限公司（湖北省武汉市武昌杨园和平大道 745 号，邮政编码 430061），并抄送中国铁路经济规划研究院有限公司（北京市海淀区北蜂窝路乙 29 号，邮政编码：100038），

供今后修订时参考。

本次局部修订主编单位为中铁第四勘察设计院集团有限公司。

主要起草人：李秋义、孙立、张超永、张世杰、朱彬、叶松、林超、张泽、刘锦成、蒋函珂。

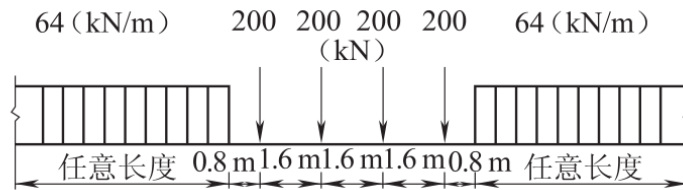
主要审查人：江成、吴细水、杨全亮、付建斌、刘增杰、李建强、柳墩利、谭社会、魏周春、姚力、闫进学。

# 《铁路无缝线路设计规范》局部修订条文

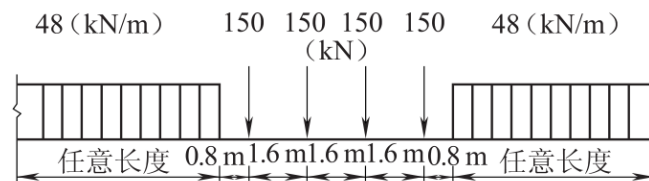
## 一、修改第 3.2.1 条条文说明。

条文说明修改为：无缝线路钢轨强度检算时，不同类型的机车对轨道结构的动力作用不同，实际运营列车荷载根据本线近、远期机车类型的轮重和轮距确定。

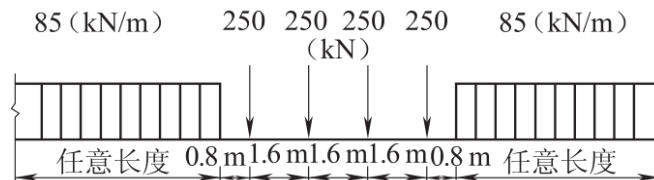
在计算桥上无缝线路纵向力时，桥梁设计标准活载采用静活载，不考虑冲击系数。高速铁路 ZK 标准活载计算图式见说明图 1，城际铁路 ZC 标准活载计算图式见说明图 2，客货共线铁路 ZKH 标准活载计算图式见说明图 3。



说明图 1 ZK 标准活载计算图式



说明图 2 ZC 标准活载计算图式



说明图 3 ZKH 标准活载计算图式

## 二、修改第 5.4.5 条

正文修改为：铺设无缝线路的混凝土简支梁桥，墩台顶纵向水平线刚度不宜小于表 5.4.5、表 5.4.6 的规定。困难条件下，墩台顶纵向水平线刚度不满足表 5.4.5、表 5.4.6 规定时，应检算桥梁墩台和钢轨强度、无缝线路稳定性及断缝值，并应符合相关规定。

表 5.4.5 客货共线、高速铁路墩台顶纵向水平线刚度限值

桥墩/桥台	跨度 (m)	最小水平线刚度 (kN/cm)	
		双线	单线
桥墩	≤12	100	60
	16	160	100
	20	190	120
	24	270	170
	32	350	220
	40	550	340
	48	720	450
桥台		3000	1500

注：高架车站到发线有效长度范围内双线桥梁墩台的最小水平线刚度限值按表内单线最小水平线刚度的2倍取值。

表 5.4.6 城际铁路墩台顶纵向水平线刚度限值

桥墩/桥台	跨度 (m)	最小水平线刚度 (kN/cm)	
		双线	单线
桥墩	≤12	75	45
	16	120	75
	20	145	90
	24	210	130
	32	265	165
	40	415	255
	48	550	350
桥台		3000	1500

注：高架车站到发线有效长度范围内双线桥梁墩台的最小水平线刚度限值按表内单线最小水平线刚度的 2 倍取值。

### 三、修改第 5.5.1 条

正文修改为：小阻力扣件的设置应符合下列规定：

- 1 无缝线路检算不能满足规范要求时，可设置小阻力扣件。
- 2 小阻力扣件的铺设位置、长度应通过计算确定。
- 3 桥上无缝线路固定区设置小阻力扣件地段应进行钢轨断缝检算，断缝检算方法参照本规范第4.3节。

### 四、修改第 5.5.2 条第 1 款

正文修改为：钢轨伸缩调节器的设置应符合下列规定：

- 1 线路、桥梁和轨道应系统设计，减少钢轨伸缩调节器的设置。钢轨伸缩调节器是否设置、设置数量和位置应经轨道和桥梁结构检算后，结合运营实践经验研究确定。

### 五、修改附录 C。

修改为：

表 C 常用钢轨断面参数

钢轨垂直磨耗 (mm)	钢轨断面参数	单位	钢轨类型				
			50 kg/m	60 kg/m	60N	75 kg/m	75N
	轨底宽度 $B$	mm	132	150	150	150	150
0	断面积 $F$	mm <sup>2</sup>	6580	7745	7705	9504	9456
	上部断面系数 $W_1$	mm <sup>3</sup>	250 000	339 400	334 000	432 000	427 000
	下部断面系数 $W_2$	mm <sup>3</sup>	289 000	396 000	394 000	509 000	507 000
	对水平轴惯性矩 $I_x$	mm <sup>4</sup>	20 370 000	32 170 000	31 840 000	44 890 000	44 490 000
3	上部断面系数 $W_1$	mm <sup>3</sup>	242 000	318 000	316 000	420 000	408 000
	下部断面系数 $W_2$	mm <sup>3</sup>	283 000	385 000	384 000	496 000	496 000
	对水平轴惯性矩 $I_x$	mm <sup>4</sup>	19 460 000	30 690 000	30 002 000	43 280 000	42 341 000

6	上部断面系数 $W_1$	$\text{mm}^3$	230 000	291 000	298 000	405 000	389 000
	下部断面系数 $W_2$	$\text{mm}^3$	275 000	375 000	373 000	482 000	483 000
	对水平轴惯性矩 $I_x$	$\text{mm}^4$	18 270 000	28 790 000	28 178 000	40 890 000	40 119 000
9	上部断面系数 $W_1$	$\text{mm}^3$	216 000	264 000	279 000	390 000	370 000
	下部断面系数 $W_2$	$\text{mm}^3$	264 000	363 000	362 000	480 000	471 000
	对水平轴惯性矩 $I_x$	$\text{mm}^4$	17 020 000	26 900 000	26 364 000	38 980 000	37 922 000

## 六、修改附录 D。

修改为：

表 D 各地区最高、最低气温及最高、最低轨温资料

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
北京	北京	42	-27.4	62	-27.4	89.4
天津	天津	40.5	-22.9	60.5	-22.9	83.4
上海	上海	42	-10.1	62	-10.1	72.1
重庆	重庆	43	-1.8	63	-1.8	64.8
	万州	42.3	-3.7	62.3	-3.7	66
	涪陵	43.5	-2.2	63.5	-2.2	65.7
黑龙江	哈尔滨	39.2	-38.1	59.2	-38.1	97.3
	漠河	39.3	-52.3	59.3	-52.3	111.6
	塔河	38	-46.8	58	-46.8	104.8
	加格达奇	39.7	-45.4	59.7	-45.4	105.1
	嫩江	40	-47.3	60	-47.3	107.3
	北安	39.1	-42.2	59.1	-42.2	101.3
	富裕	40.7	-40.3	60.7	-40.3	101
	齐齐哈尔	40.8	-39.5	60.8	-39.5	100.3
	明水	39	-40.1	59	-40.1	99.1
	伊春	38.2	-43.1	58.2	-43.1	101.3
	鹤岗	37.7	-34.5	57.7	-34.5	92.2
	佳木斯	38.1	-41.1	58.1	-41.1	99.2
	宝清	38.3	-37.2	58.3	-37.2	95.5
	鸡西	38.2	-35.1	58.2	-35.1	93.3
	虎林	38.2	-36.1	58.2	-36.1	94.3
	牡丹江	38.4	-38.3	58.4	-38.3	96.7
绥芬河	36.4	-37.5	56.4	-37.5	93.9	

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
吉林	长春	38	-36.5	58	-36.5	94.5
	白城	40.7	-38.1	60.7	-38.1	98.8
	四平	37.3	-34.6	57.3	-34.6	91.9
	烟筒山	35.7	-41.7	55.7	-41.7	97.4
	吉林	36.6	-40.3	56.6	-40.3	96.9
	梅河口	36.1	-38.4	56.1	-38.4	94.5
	靖宇	34.3	-42.2	54.3	-42.2	96.5
	通化	35.6	-36.3	55.6	-36.3	91.9
	延吉	37.7	-32.7	57.7	-32.7	90.4
	集安	37.7	-36.2	57.7	-36.2	93.9
辽宁	沈阳	38.4	-32.9	58.4	-32.9	91.3
	阜新	40.9	-30.9	60.9	-30.9	91.8
	朝阳	43.3	-34.4	63.3	-34.4	97.7
	锦州	41.8	-24.8	61.8	-24.8	86.6
	鞍山	36.9	-30.4	56.9	-30.4	87.3
	本溪	37.5	-34.5	57.5	-34.5	92
	抚顺	38.1	-37.7	58.1	-37.7	95.8
	岫岩	37.7	-31.6	57.7	-31.6	89.3
	丹东	36.3	-29.3	56.3	-29.3	85.6
	庄河	36	-28.1	56	-28.1	84.1
	大连	38	-21.1	58	-21.1	79.1
内蒙古	呼和浩特	38.9	-32.8	58.9	-32.8	91.7
	图里河	37.9	-50.2	57.9	-50.2	108.1
	满洲里	40.5	-43.8	60.5	-43.8	104.3
	海拉尔	39.5	-48.5	59.5	-48.5	108
	新巴尔虎右旗	42.9	-40.1	62.9	-40.1	103
	新巴尔虎左旗	40.9	-40.8	60.9	-40.8	101.7
	扎兰屯	40.2	-35.5	60.2	-35.5	95.7
	乌兰浩特	40.3	-34	60.3	-34	94.3
	额济纳旗	43.7	-35.3	63.7	-35.3	99
	阿拉善右旗	41.5	-28.2	61.5	-28.2	89.7
	二连浩特	42.6	-40.2	62.6	-40.2	102.8
	满都拉	39.8	-35.6	59.8	-35.6	95.4
	苏尼特左旗	41.5	-36.9	61.5	-36.9	98.4
	包头	40.4	-33.6	60.4	-33.6	94
集宁	35.7	-33.8	55.7	-33.8	89.5	
临河	39.4	-35.3	59.4	-35.3	94.7	



省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
内蒙古	东胜	36.7	-29.8	56.7	-29.8	86.5
	锡林浩特	39.4	-42.4	59.4	-42.4	101.8
	通辽	39.1	-33.9	59.1	-33.9	93
	赤峰	42.5	-31.4	62.5	-31.4	93.9
河北	石家庄	42.9	-19.8	62.9	-19.8	82.7
	邢台	42.4	-22.4	62.4	-22.4	84.8
	张家口	41.1	-27	61.1	-27	88.1
	承德	43.3	-27.8	63.3	-27.8	91.1
	遵化	40.5	-25.7	60.5	-25.7	86.2
	秦皇岛	39.9	-26	59.9	-26	85.9
	霸州	41.3	-28.2	61.3	-28.2	89.5
	唐山	40.1	-25.2	60.1	-25.2	85.3
	保定	43.3	-22	63.3	-22	85.3
	沧州	42.9	-20.6	62.9	-20.6	83.5
	黄骅	41.8	-19	61.8	-19	80.8
山西	太原	40	-25.5	60	-25.5	85.5
	大同	39.2	-31.1	59.2	-31.1	90.3
	五台山	29.6	-44.8	49.6	-44.8	94.4
	原平	41.1	-27.2	61.1	-27.2	88.3
	介休	40.6	-24.5	60.6	-24.5	85.1
	临汾	42.3	-25.6	62.3	-25.6	87.9
	运城	42.7	-18.9	62.7	-18.9	81.6
新疆	乌鲁木齐	42.1	-41.5	62.1	-41.5	103.6
	吉木乃	39	-38.8	59	-38.8	97.8
	阿勒泰	39.5	-43.5	59.5	-43.5	103
	富蕴	42.2	-49.8	62.2	-49.8	112
	塔城	41.6	-39.2	61.6	-39.2	100.8
	阿拉山口	44.2	-33	64.2	-33	97.2
	克拉玛依	44	-35.9	64	-35.9	99.9
	精河	42.3	-36.4	62.3	-36.4	98.7
	伊宁	39.2	-40.4	59.2	-40.4	99.6
	巴仑台	34.5	-26.4	54.5	-26.4	80.9
	达坂城	40.8	-31.9	60.8	-31.9	92.7
	吐鲁番	47.8	-28	67.8	-28	95.8
	拜城	38.3	-32	58.3	-32	90.3
	库车	41.5	-27.4	61.5	-27.4	88.9
库尔勒	40	-28.1	60	-28.1	88.1	

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
新疆	吐尔尕特	23.8	-36.6	43.8	-36.6	80.4
	喀什	40.7	-24.4	60.7	-24.4	85.1
	巴楚	42.7	-25.1	62.7	-25.1	87.8
	阿拉尔	40.6	-28.4	60.6	-28.4	89
	若羌	43.8	-27.2	63.8	-27.2	91
	和田	41.1	-21.6	61.1	-21.6	82.7
	哈密	43.9	-32	63.9	-32	95.9
青海	西宁	36.5	-26.6	56.5	-26.6	83.1
	格尔木	35.5	-33.6	55.5	-33.6	89.1
	都兰	32.2	-29.8	52.2	-29.8	82
	茶卡	31.6	-31.3	51.6	-31.3	82.9
甘肃	兰州	39.8	-21.7	59.8	-21.7	81.5
	敦煌	43.6	-30.5	63.6	-30.5	94.1
	张掖	39.8	-28.7	59.8	-28.7	88.5
	武威	41.7	-32	61.7	-32	93.7
	天水	38.5	-19.2	58.5	-19.2	77.7
宁夏	银川	39.3	-30.6	59.3	-30.6	89.9
	惠农	38.7	-28.4	58.7	-28.4	87.1
	中卫	40.1	-29.2	60.1	-29.2	89.3
	同心	39	-28.3	59	-28.3	87.3
陕西	西安	41.8	-20.6	61.8	-20.6	82.4
	榆林	39	-32.7	59	-32.7	91.7
	绥德	40.5	-25.4	60.5	-25.4	85.9
	延安	39.7	-25.4	59.7	-25.4	85.1
	宝鸡	41.6	-16.7	61.6	-16.7	78.3
	华山	29	-25.3	49	-25.3	74.3
	汉中	38.4	-10.1	58.4	-10.1	68.5
	安康	42.5	-9.7	62.5	-9.7	72.2
河南	郑州	43	-17.9	63	-17.9	80.9
	安阳	43.2	-18.1	63.2	-18.1	81.3
	新乡	42.7	-21.3	62.7	-21.3	84
	三门峡	43.2	-16.5	63.2	-16.5	79.7
	洛阳	44.2	-18.2	64.2	-18.2	82.4
	许昌	41.9	-19.6	61.9	-19.6	81.5
	开封	42.9	-16	62.9	-16	78.9
	南阳	41.4	-21.2	61.4	-21.2	82.6
	驻马店	41.9	-18.1	61.9	-18.1	80

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
河南	信阳	40.9	-20	60.9	-20	80.9
	商丘	43	-18.9	63	-18.9	81.9
山东	济南	42.5	-19.7	62.5	-19.7	82.2
	德州	43.4	-27	63.4	-27	90.4
	东营	41.3	-20.8	61.3	-20.8	82.1
	龙口	39.2	-21.3	59.2	-21.3	80.5
	烟台	38	-13.1	58	-13.1	71.1
	威海	38.4	-13.8	58.4	-13.8	72.2
	泰山	29.7	-27.5	49.7	-27.5	77.2
	泰安	40.7	-27.5	60.7	-27.5	88.2
	淄博	42.1	-23	62.1	-23	85.1
	青岛	38.9	-16.8	58.9	-16.8	75.9
	石岛	36.8	-14.6	56.8	-14.6	71.4
	菏泽	42	-20.4	62	-20.4	82.4
	兖州	41.1	-19.3	61.1	-19.3	80.4
	临沂	40	-16.5	60	-16.5	76.5
	日照	41.4	-17	61.4	-17	78.4
江苏	南京	41	-14	61	-14	75
	徐州	40.6	-22.6	60.6	-22.6	83.2
	南通	39.5	-10.8	59.5	-10.8	70.3
	常州	41.5	-15.5	61.5	-15.5	77
浙江	杭州	40.3	-9.6	60.3	-9.6	69.9
	金华	41.2	-9.6	61.2	-9.6	70.8
	衢州	41.2	-10.4	61.2	-10.4	71.6
	温州	39.7	-4.5	59.7	-4.5	64.2
安徽	合肥	41	-20.6	61	-20.6	81.6
	阜阳	41.4	-20.4	61.4	-20.4	81.8
	蚌埠	41.3	-19.4	61.3	-19.4	80.7
	六安	42	-18.9	62	-18.9	80.9
	芜湖	41.4	-13.1	61.4	-13.1	74.5
	安庆	40.9	-12.5	60.9	-12.5	73.4
	黄山	28	-22.7	48	-22.7	70.7
江西	南昌	40.6	-9.7	60.6	-9.7	70.3
	吉安	40.9	-8	60.9	-8	68.9
	赣州	41.2	-6	61.2	-6	67.2
	九江	40.3	-9.7	60.3	-9.7	70
	景德镇	41.8	-10.9	61.8	-10.9	72.7

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
湖北	武汉	42	-18.1	62	-18.1	80.1
	麻城	41.5	-15.3	61.5	-15.3	76.8
	恩施	41.2	-12.3	61.2	-12.3	73.5
	老河口	41	-17.2	61	-17.2	78.2
	荆州	39.2	-14.9	59.2	-14.9	74.1
	宜昌	41.4	-9.8	61.4	-9.8	71.2
湖南	长沙	40.6	-10.3	60.6	-10.3	70.9
	石门	40.9	-13	60.9	-13	73.9
	岳阳	39.3	-11.8	59.3	-11.8	71.1
	常德	41.7	-13.2	61.7	-13.2	74.9
	邵阳	40.2	-10.5	60.2	-10.5	70.7
	永州	43.7	-7	63.7	-7	70.7
	衡阳	41.3	-7.9	61.3	-7.9	69.2
	郴州	41.2	-9	61.2	-9	70.2
福建	福州	41.7	-1.7	61.7	-1.7	63.4
	南平	41.8	-5.8	61.8	-5.8	67.6
	长汀	39.5	-8	59.5	-8	67.5
	永安	41.2	-7.6	61.2	-7.6	68.8
	龙岩	39	-6.2	59	-6.2	65.2
	厦门	39.2	1.5	59.2	1.5	57.7
广东	广州	40	0	60	0	60
	韶关	42	-4.3	62	-4.3	66.3
	梅州	39.5	-7.3	59.5	-7.3	66.8
	汕头	40	0.3	60	0.3	59.7
	罗定	39.3	-1.3	59.3	-1.3	60.6
	深圳	38.7	0.2	58.7	0.2	58.5
	汕尾	38.7	1.6	58.7	1.6	57.1
	湛江	38.1	2.8	58.1	2.8	55.3
	珠海	38.5	2.5	58.5	2.5	56
	阳江	38.3	-1.4	58.3	-1.4	59.7
广西	南宁	40.4	-2.1	60.4	-2.1	62.5
	桂林	40	-4.9	60	-4.9	64.9
	河池	39.7	-2	59.7	-2	61.7
	柳州	39.2	-3.8	59.2	-3.8	63
	百色	42.5	-2	62.5	-2	64.5
	梧州	39.2	-3.8	59.2	-3.8	63
	玉林	38.4	-2.1	58.4	-2.1	60.5

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
广西	钦州	37.9	-1.8	57.9	-1.8	59.7
	北海	37.1	2	57.1	2	55.1
四川	成都	37.3	-5.9	57.3	-5.9	63.2
	阿坝	28	-33.9	48	-33.9	81.9
	都江堰	35.5	-7.1	55.5	-7.1	62.6
	绵阳	41.1	-7.3	61.1	-7.3	68.4
	峨眉山	24.2	-20.9	44.2	-20.9	65.1
	宜宾	42.2	-3	62.2	-3	65.2
	西昌	36.6	-3.8	56.6	-3.8	60.4
	广元	40.5	-8.2	60.5	-8.2	68.7
	巴中	40.6	-5.3	60.6	-5.3	65.9
	达州	42.3	-4.7	62.3	-4.7	67
	遂宁	40.3	-3.8	60.3	-3.8	64.1
	内江	43.8	-3	63.8	-3	66.8
	泸州	42.1	-1.9	62.1	-1.9	64
	叙永	43.5	-1.5	63.5	-1.5	65
云南	昆明	32.8	-8	52.8	-8	60.8
	香格里拉	26	-27.4	46	-27.4	73.4
	昭通	33.5	-13.3	53.5	-13.3	66.8
	丽江	32.3	-10.3	52.3	-10.3	62.6
	保山	32.4	-3.8	52.4	-3.8	56.2
	大理	34	-4.2	54	-4.2	58.2
	沾益	33.2	-9.2	53.2	-9.2	62.4
	瑞丽	36.6	1.2	56.6	1.2	55.4
	玉溪	34.4	-5.5	54.4	-5.5	59.9
	临沧	34.6	-1.3	54.6	-1.3	55.9
	景洪	41.1	1.9	61.1	1.9	59.2
元江	44.1	-0.1	64.1	-0.1	64.2	
贵州	贵阳	37.5	-7.8	57.5	-7.8	65.3
	毕节	36.2	-10.9	56.2	-10.9	67.1
	遵义	38.7	-7.1	58.7	-7.1	65.8
西藏	拉萨	30.4	-16.5	50.4	-16.5	66.9
	狮泉河	32.1	-36.6	52.1	-36.6	88.7
	安多	23.5	-36.7	43.5	-36.7	80.2
	那曲	26.7	-41.2	46.7	-41.2	87.9
	日喀则	29	-25.1	49	-25.1	74.1
	聂拉木	22.4	-20.6	42.4	-20.6	63

省/直辖市	地名	最高气温	最低气温	最高轨温	最低轨温	年轨温差
西藏	江孜	28.7	-23.9	48.7	-23.9	72.6
	波密	31.2	-20.3	51.2	-20.3	71.5
	林芝	31.4	-15.3	51.4	-15.3	66.7
海南	海口	40	2.8	60	2.8	57.2
	儋州	41.1	0.4	61.1	0.4	60.7
	三亚	37	5.1	57	5.1	51.9
台湾	台北	38.6	-2	58.6	-2	60.6
	台南	39	2	59	2	57
香港	香港	37.7	0	57.7	0	57.7

# 《铁路工程测量规范》TB 10101-2018

## 修 订 说 明

《铁路工程测量规范》TB10101-2018 发布实施以来，对指导我国铁路勘察设计及施工建造等阶段的测量工作发挥了重要作用。随着铁路隧道控制测量技术的不断发展，对隧道贯通允许误差、陀螺定向测量等提出了更高的要求。为进一步提升隧道控制测量水平，国家铁路局组织对《铁路工程测量规范》相关内容进行局部修订。

本次局部修订修改第 6.1.4 条、第 6.8.9 条、第 6.12.4 条。修订的主要内容如下：

- 1.调整了隧道贯通允许误差。
- 2.修订了隧道内陀螺定向测量技术要求。
- 3.完善了陀螺全站仪测量技术要求。

本次局部修订由国家铁路局科技与法制司负责解释。在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见和有关资料寄交中铁二院工程集团有限责任公司（四川省成都市通锦路 3 号，邮政编码 610031），并抄送中国铁路经济规划研究院集团有限公司（北京市海淀区北蜂窝路乙 29 号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本次局部修订主编单位为中国铁路工程集团有限公司、

中国铁路经济规划研究院有限公司。

主要起草人：梅熙、赖鸿斌、刘锦成、黄一昕、李学仕、王国祥、李涛、郑子天、谢威、麦春。

主要审查人：赵海、付建斌、郭胜、潘佩芬、何金学、金国清、马文静、谯生有、杜志刚。



## 《铁路工程测量规范》局部修订条文

### 一、修改第 6.1.4 条。

正文修改为：隧道两相向开挖洞口施工中线在贯通面上的横向和高程贯通的允许误差应符合表6.1.4的规定。

表 6.1.4 隧道贯通允许误差

项 目	横向贯通允许误差							高程贯通允许误差
	L<4	4≤L<7	7≤L<10	10≤L<13	13≤L<15	15≤L<18	18≤L<20	
相向开挖隧道长度 (km)	L<4	4≤L<7	7≤L<10	10≤L<13	13≤L<15	15≤L<18	18≤L<20	
洞外贯通中误差 (mm)	30	35	40	45	48	50	55	22
洞内贯通中误差 (mm)	40	50	65	80	105	110	120	12
洞内外综合贯通中误差 (mm)	50	60	75	90	115	120	130	25
贯通限差 (mm)	100	120	150	180	230	240	260	50

条文说明修改为：隧道贯通误差限差是按竣工贯通隧道的实际横向贯通误差统计，并结合理论推导、模拟仿真计算得出。模拟计算是假设隧道相向开挖并在中部贯通。

#### (1) 洞外 (GNSS测量) 横向贯通中误差估算

GNSS测量对横向贯通误差的影响值由进洞联系测量测站点的点位误差与进洞联系测量后视边的方位误差引起的贯通误差构成。

1) 隧道洞外横向贯通误差影响值根据GNSS测量的洞口子网中联系边方位角误差和进洞联系测量测站点点位误差，并考虑到特长隧道采用双测站和双后视边的构网方式进行平面进洞联系测量。

2) 随着GNSS设备和基线解算软件的更新换代,以及目前大多采用多星座进行基线解算,洞外GNSS控制网测量精度逐渐提高,结合近年完成的贯通铁路隧道横向贯通误差的统计数据,进洞联系测量测站点的点位中误差一般小于10mm,进洞联系边的方位角中误差也大多小于1.0",甚至达到0.6"。

经理论推导和统计,相向开挖长度为15km~18km和18km~20km隧道由洞外GNSS控制网测量误差引起的横向贯通误差值分别取50mm和55mm,基本是原对应限差的 $1/\sqrt{2}$ ,即 $75\text{mm}/\sqrt{2}=53\text{mm}$ (取值为50mm)和 $80\text{mm}/\sqrt{2}=56\text{mm}$ (取值为55mm)。以此为基础,对相向开挖15km以下隧道洞外横向贯通中误差进行了适当调整。

### (2) 洞内横向贯通中误差估算

洞内控制测量受测角误差、测距误差、对中误差、旁折光误差、陀螺观测方位角误差等影响,对洞内控制测量横向贯通误差的估算,根据相关研究成果,设计了添加多源观测误差的模拟仿真计算方法,对相向开挖15km以上隧道进行了20组仿真计算,取结果的平均值,给出了隧道洞内横向贯通中误差的推荐值。对相向开挖15km以下隧道洞内横向贯通中误差采用原推荐值。

### (3) 高程贯通中误差估算

目前高程控制测量普遍采用数字水准仪。根据多年实际贯通误差统计资料，确定的铁路隧道高程贯通误差限差50mm是合理的。例如，洞内水准路线长度按不超过30km计算，二等水准测量误差为  $2\sqrt{30} = 10.9\text{ mm}$ ，取为12mm；则洞外高程测量误差为  $\sqrt{25^2 - 12^2} = 22\text{ mm}$ ，二等水准测量的水准路线长度可达到  $(22/2)^2 = 121\text{ km}$ ，洞内外水准路线总长度不超过150km。

本次修订对洞外、洞内贯通允许中误差进行了调整，适当降低了洞外贯通允许中误差，使洞外二等水准测量的水准路线允许长度得以增长，更能适应山区隧道洞外水准路线绕行的实际情况。目前，随着测量设备精度的不断提高，隧道洞内贯通测量精度也得到提高，能够满足隧道洞内贯通中误差降低需求。

## 二、修改第 6.8.9 条。

**正文修改为：**当隧道单向掘进每间隔3km或长度大于2km的斜井（横洞）进入正洞后，洞内平面控制网应采用标称精度不低于3.6"的陀螺仪施测1条陀螺方位边。当陀螺边方位角与洞内导线边坐标方位角之差大于11"时，应进行分析检查。

**条文说明修改为：**铁路隧道洞内环境存在粉尘、高温、高湿和施工等干扰，随隧道掘进、导线网布设的延伸，测角误差逐渐

累积，横向摆动越来越大，需采用高精度陀螺仪进行方向检核和纠正。目前国产及国外的陀螺仪定向精度可达到 3"左右，为保证陀螺定向精度与洞内控制网方位精度有合理的匹配关系，需采用不低于 3.6"的陀螺仪对导线测量方位角进行纠正。

根据相关研究成果，按照洞内测角精度、陀螺仪定向精度等指标，以加测陀螺方位的导线网在平差后横向坐标摆动量满足衬砌限界要求的限值（50mm）为条件，理论推导了在隧道单向掘进超过 3km 时，需要加测 1 条陀螺方位边；对斜井、横洞等辅助坑道在单向掘进超过 3km 时，同样需加测 1 条陀螺边。对长度超过 2km 的斜井、横洞等辅助坑道，在进入正洞后，需在进洞位置处加测 1 条陀螺边；对长度相对较短的辅助坑道，可以不加测陀螺边。

洞内边角控制网不长于 3km 加测精度不低于 3.0"的陀螺方位，对于 2km 以上隧道，洞内导线测量等级至少为三等，按导线边长 250m、2 组单导线计，导线方位误差为

$$1.8'' \times \rho \sqrt{(3000/250)^2 / 12} = 4.4''$$

，其中不包含旁折光误差影响；陀螺定向方位误差为 3.0"，则导线方位与陀螺方位较差的

中误差为  $\sqrt{4.4^2 + 3.0^2} = 5.3''$ ，综合取导线与陀螺方位较差的限差为 11"。

### 三、修改第 6.12.4 条。

正文修改为：垂准仪与陀螺全站仪联合定向测量应满足下列要求：

1 井上、井下定向测量应与井上、井下趋近导线测量连续进行。

2 井下陀螺定向边不应少于 2 条，并应对井下定向边之间的角度进行检核。

3 垂准仪投点应符合下列规定：

1) 投影点的坐标应采用全站仪独立测量 2 次，各次坐标较差应小于 2mm。

2) 垂准仪应独立投点 3 次，每次投点应分别在 0°、90°、180°和 270°方向上观测，取对向连线交叉点作为投点结果，各次投点点位互差应小于 3mm。

4 陀螺定向测量应采用标称精度不低于 $\pm 2.6''$ 、 $\pm 3.6''$ 的陀螺全站仪。陀螺全站仪定向测量应符合下列规定：

1) 陀螺定向测量应采用“洞外已知边—洞内未知边—洞外已知边”的顺序施测。每条定向边测量不应少于三测回，宜独立定向测量两次。

2) 洞外应采用进洞联系边作为陀螺定向起算已知边，陀螺全站仪宜架设在进洞联系边测站点上测定仪器常数。

3) 测前、测后三测回测定的陀螺全站仪常数平均值较差，根据仪器精度不应大于 5''、7''。

4) 独立测回间的陀螺方位角较差, 根据仪器精度不应大于 7"、10"。

5) 陀螺定向边方位角应对向观测, 并进行子午线收敛角改正后取均值。

6) 两条陀螺定向边之间的角度与全站仪实测角度值较差, 根据仪器精度应小于 7"、9"。

5 全站仪测角精度不应低于 2", 测距精度不应低于  $2\text{mm}+2\times 10^{-6}\text{D}$ 。

6 陀螺全站仪作业注意事项:

1) 陀螺定向测量作业宜选择洞内外温差较小的时段进行, 作业期间环境温度变化不宜大于 5°C, 避免阳光直射。

2) 洞外已知边陀螺定向测量在洞内未知方位边定向测量前、后进行, 时间间隔不应超过 48h。

3) 一测回观测完毕后应关机, 停机时间不应小于 5min。

4) 仪器内外温差大于 5°C 或陀螺仪内部温度变化  $\geq 0.25^\circ\text{C}/\text{min}$  时, 应待温度平衡后方可开始测量, 等待时间按照温差每 5°C 等待 30min 的比例确定。

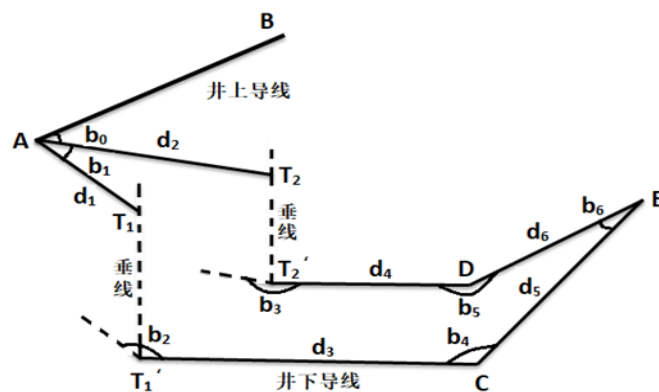
5) 在每测回陀螺定向测量开始和结束时应记录环境温度, 取测前、测后温度平均值作为该测回陀螺定向测量温度, 并进行陀螺定向值温度修正。

6) 每测回测量过程中应避免车辆行驶、风机运行等震动影响。

条文说明修改为: 根据定向仪器的精度不同, 每一定向边可

以进行一至二次独立定向工作，每一次定向测量不少于三测回，每一测回之间均重新安置仪器并重新开机。

联合定向法首先采用光学垂准仪，通过投点确定井上、井下在同一铅垂线上的点位，然后用陀螺仪分别进行井上、井下定向，根据陀螺定向成果，把井上导线的坐标和方位传递到井下导线。这种测量的方法如说明图 6.12.4。竖井联系测量一般按下列步骤进行：



说明图 6.12.4 井上、井下导线联测示意图

(1) 竖井投点：A、B 为井上已知导线点，C、D、E 为井下待求导线点。在井口选定 T1、T2 两个点位，用光学垂准仪在井上或井下投点，T1、T1' 在空间上为 2 个点，但投影到同一平面时就成为 1 个点；T2、T2' 情况相同。井上、井下导线通过投点连成一闭合环。

(2) 陀螺定向：定向时采用陀螺全站仪进行。由于井筒上下不宜安置陀螺仪，故井上选择 AB 为定向边，井下选择 CE 为定向边，进行陀螺定向观测。

(3) 导线测量：置镜 A、C、D、E 点，按设计精度，用

全站仪进行导线测量。

(4) 平差计算：根据导线测量及定向测量的数据，进行导线平差计算。坐标、方位从井上导线点 A、B 传递到井下导线点 C、D、E，其坐标成果用于指导施工。

垂准仪、陀螺全站仪联合定向法要求所采用的仪器、标牌和测距棱镜需互相配套，否则，加工异型连接螺杆。其加工精度对于纵轴不同轴误差小于 0.2mm。

现在陀螺全站仪已经在施工中得到应用，标称精度分别为 2.6"、3.6"。根据对铁二院、铁一院使用的标称精度 2.6"、中铁隧道局使用的标称精度 3.6"的陀螺仪测量数据统计，独立测回间

陀螺方位较差的限差按  $2\sqrt{2}m_{\sigma}$  ( $m_{\sigma}$  为陀螺仪标称精度) 控制。

在定向边进行往返测量是提高测量精度、消除旁折光影响、提高定向可靠性的重要手段。

两条陀螺仪定向边夹角与全站仪测量角度较差限差根据误差传播理论计算得到。

陀螺全站仪的电子部件、传感器和灵敏部的工作性能都与温度有关，温度变化会造成悬带扭力零位变化、陀螺质心产生位移和重力矩变化，从而引起仪器常数变化，即所谓陀螺仪温漂。根据相关文献，温度变化 1°C，陀螺方位值变化达到 0.5"~1.6"。中铁二院、隧道局等单位购置的陀螺全站仪出厂前高低温测试数



据显示，从 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，仪器定向偏差达到  $12.7''$ ，因此，在复杂艰险山区铁路隧道进行陀螺定向需进行温度改正。

洞内外温差过大，温度改正也不可能将其全部消除，将造成洞内外仪器常数存在系统误差，测回间差值一般较大，此时测量结果不可靠。因此，需要优先选择环境温度变化较小的时间段进行测量。

# 《铁路工程地质钻探规程》TB 10014-2012

## 修 订 说 明

《铁路工程地质钻探规程》TB 10014-2012 发布实施以来，对规范铁路工程地质钻探工作、保障钻探质量发挥了重要作用。随着钻探技术的不断发展，对铁路工程地质钻探的质量、安全提出了更高要求。为贯彻落实安全发展新理念，进一步提高铁路工程地质钻探安全质量水平，国家铁路局组织对《铁路工程地质钻探规程》相关内容进行局部修订。

本次局部修订修改第 14.5.2 条、第 15.4.3 条，新增第 15.1.5 条、第 15.5.3 条、第 15.7.12 条。修订的主要内容如下：

- 1.修订了钻探石试样取样密封的质量要求。
- 2.补充完善了钻探安全管理的相关规定。

本次局部修订由国家铁路局科技与法制司负责解释。在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见和有关资料寄交中铁二院工程集团有限责任公司（四川省成都市通锦路 3 号，邮政编码 610031），并抄送中国铁路经济规划研究院集团有限公司（北京市海淀区北蜂窝路乙 29 号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本次局部修订主编单位为中国铁路二院工程集团有限责任公司、中国铁路经济规划研究院有限公司。

主要起草人：徐正宣、刘锦成、曹策、张广泽、吴俊猛、张营旭、冯涛、陈明浩、林建、李天雨。

主要审查人：余雷、詹志雄、支洋、杨鹏健、刘好正、柳墩利、张千里、吴连海、王韞楠、李安洪、孙红林。

## 《铁路工程地质钻探规程》局部修订条文

### 一、修改第 14.5.2 条第 2 款。

正文修改为：石试样的采取、保管与运送应符合下列规定：

2 石试样应填写标签，标明上下。需进行天然含水状态试验的试样，应擦干净后立即密封。

### 二、新增第 15.1.5 条。

新增正文为：当场地地下可能存在危险物品、可燃气体、有毒物质、有害物质或高于地面的承压水时，应根据地质条件在钻探前做好相应的准备工作。

### 三、修改第 15.4.3 条第 5 款。

正文修改为：钻场防雷、防电应符合下列规定：

5 在高压线附近钻探时钻塔或金属导体的机具、物件距高压线的距离不应小于表 15.4.3 的规定。

表 15.4.3 钻塔与高压线最小距离

线路电压 (kV)	20 以下	35~110	154~330	500
距离 (m)	5	10	15	20

注：如不能达到上表距离时，应与供电部门取得联系，采取必要措施。

### 四、新增第 15.5.3 条。

新增正文为：当钻探机组迁移时，必须落下钻塔，非车装钻探机组严禁整体迁移。

### 五、新增第 15.7.12 条。

新增正文为：水上钻探时，安装勘探设备与堆放勘探材料应均衡布置；严禁在浮式勘探平台上使用千斤顶处理孔内事故。