

铁路工务主要岗位知识解答丛书 

高速铁路桥隧工

李云红 秦怀兵 杨冀超 主编

GAOSU TIELU

QIAOSUIGONG

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路工务主要岗位知识解答丛书

高速铁路桥隧工

李云红 秦怀兵 杨冀超 主 编
梁之文 主 审

中国铁道出版社

2013年·北京

内 容 简 介

本书根据《高速铁路桥隧维修岗位培训规范》编写,共分七部分,内容涵盖了培训规范的各个能力项以及铁路最新规章,包括理论知识和实作技能两个方面。理论知识主要包括:专业知识、安全知识和相关知识等内容;实作技能主要包括:桥隧建筑物的检查和维修作业等专业技能。

本书适用于对高速铁路桥隧维修岗位人员岗前资格性培训和岗位适应性培训,也可作为高速铁路桥隧维修岗位人员自学和作业参考用书,对高速铁路桥隧维修岗位人员技能鉴定以及各类职业院校教学也有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路桥隧工/李云红,秦怀兵,杨冀超主编. —北京:
中国铁道出版社,2013.7
(铁路工务主要岗位知识解答丛书)
ISBN 978-7-113-16581-9

I. ①高… II. ①李… ②秦… ③杨… III. ①高速铁路—铁路桥—桥梁工程—问题解答 ②高速铁路—铁路隧道—隧道工程—问题解答 IV. ①U448.13-44 ②U459.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 104991 号

书 名: 铁路工务主要岗位知识解答丛书
 高速铁路桥隧工
作 者: 李云红 秦怀兵 杨冀超

策 划: 刘 霞 编辑部电话:(路)021-73347 (市)010-51873347
责任编辑: 张 婕
编辑助理: 刘 霞
封面设计: 崔丽芳
责任校对: 王 杰
责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷: 北京市燕鑫印刷有限公司
版 次: 2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
开 本: 850 mm×1 168 mm 1/32 印张: 9.875 字数: 225 千
书 号: ISBN 978-7-113-16581-9
定 价: 29.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)
打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

我国铁路建设在不断对既有线设备进行升级改造的同时,也在加快高速铁路建设的步伐。目前,我国已成为世界上高速铁路营业里程最多、运营速度最高、在建高速铁路规模最大的国家。由于我国既有线设备的升级改造以及高速铁路从建设、运营到管理,采用了大量的新技术、新设备、新材料、新工艺以及新的管理和维修理念,这就迫切需要铁路各主要行车工种岗位人员迅速提升自身的理论知识和技能水平,以满足新设备、新技术和新规章的要求,适应本岗位工作标准的变化,确保铁路的安全运营。

为使高速铁路和普速铁路工务专业人员及时掌握本岗位所需的知识和技能,根据铁路工务专业各岗位培训规范,特编写《铁路工务主要岗位知识解答丛书》。丛书采用问答题的形式,内容包括理论知识和实作技能两个方面,涵盖了培训规范的各个能力项以及铁路最新规章,并对各岗位人员工作中遇到的重点知识、难点知识以及相关知识作出解答,适用于铁路工务专业各岗位人员岗

前资格性培训和岗位适应性培训,对铁路工务专业各岗位人员自学、作业参考以及技能鉴定具有重要的参考价值。

本书是丛书之一,主要针对高速铁路桥隧维修岗位编写。全书共分七部分,内容涵盖理论知识和实作技能两个方面。理论知识主要包括:专业知识、安全知识和相关知识等内容;实作技能主要包括:桥隧建筑物的检查和维修作业等专业技能。

本书由李云红、秦怀兵、杨冀超主编,梁之文主审。

由于编者水平有限,书中不妥之处敬请批评指正。

编 者

2013年5月

目 录

第一部分 高速铁路桥隧建筑物结构构造

一、预应力混凝土简支箱梁桥	3
1. 桥梁设计使用年限规定为多少年?	3
2. 高速铁路桥梁主要有哪些形式?	3
3. 我国高速铁路桥梁主型采用何种形式?	3
4. 我国高速铁路无砟轨道结构总体上分为哪两大类?	3
5. 桥梁地段 CRTS II 板式无砟轨道结构由哪些部分 组成?	3
6. 桥梁地段 CRTS II 板式无砟轨道的底座板与桥梁 之间的连接有何特点?	3
7. 高速铁路有砟桥轨下枕底道砟厚度有何要求?	4
8. 高速铁路桥面两线路中心线间距有何规定?	4
9. 高速铁路桥梁梁端止水带的作用和设置要求是什么? ...	4
10. 高速铁路桥梁采用何种梁跨结构?	4
11. 常用跨度预应力混凝土连续梁有哪些类型?	4
12. 高速铁路桥梁梁体混凝土最小净保护层有何规定?	4
13. 高速铁路桥梁墩台结构采用何种类型?	4
14. 高速铁路桥梁墩台帽构造有何特点?	5
15. 高速铁路桥梁采用的支座类型有哪些?	5
16. 盆式橡胶支座有何特点?	5
17. 盆式橡胶支座主要由哪些部分组成?	5
18. 球形钢支座有何特点?	5



19. 球形钢支座主要由哪几部分组成? 6
20. 铰轴滑板支座的结构有何特点? 铰轴滑板支座
有哪些优点? 6
21. 可调高支座适用于何种场合? 6
22. 可调高支座的调高方式有哪些? 6
23. 可调高支座的最大调高量分别是多少? 6
24. 普通支座通过加设钢垫板进行调高有何要求? 6
25. 高速铁路桥梁支座按约束分为哪四个类型? 7
26. 高速铁路桥梁救援疏散通道有哪些功用? 7
27. 高速铁路桥梁救援疏散通道的设置有何要求? 7
28. 高速铁路桥梁声屏障的设置有何要求? 7
29. 限高防护架的设置有哪些要求? 7

二、大跨度钢桁梁桥 8

1. 高速铁路大跨度钢梁桥结构主要有哪些特点? 8
2. 斜拉桥的斜拉索和拱桥的柔性吊杆的作用是什么? 8
3. 高速铁路大跨度桥梁梁端伸缩装置采用何种结构
形式? 8
4. 高速铁路大跨度桥梁梁端伸缩装置由哪些部件组成? ... 8
5. 为什么大跨度桥梁采用大吨位铸钢球形支座? 9
6. 为什么大跨度铁路斜拉桥需要设置大吨位阻尼器? 9
7. 磁流变阻尼器相对于液压阻尼器的最大优点是什么? ... 9
8. 高速铁路钢梁桥采用何种桥面系统? 9
9. 什么是大跨度钢桥整体桥面的正交异性板? 正交
异性板有何优点? 10
10. 正交异性板整体钢桥面结构由哪些部分组成?
有何优点? 10
11. 大跨度桥梁梁端伸缩装置由哪些部分组成? 10
12. 大跨度桥梁梁端伸缩装置有哪些技术要求? 10

三、防落梁挡块	11
1. 简支梁和连续梁分别采用何种形式的防落梁挡块?	11
2. 防落梁挡块采用何种材料? 有何要求?	12
四、隧道及其附属设施	12
1. 隧道按洞内线路数目不同如何分类?	12
2. 高速铁路隧道与普速铁路隧道的主要区别是什么?	12
3. 高速铁路隧道的总体要求是什么?	12
4. 高速铁路隧道设计使用年限规定为多少年?	12
5. 高速铁路隧道的主要技术特点有哪些?	12
6. 高速铁路隧道洞口的设计有哪些要求?	13
7. 隧道内轨顶面以上最小净空面积有何规定?	13
8. 高速铁路隧道一般采取哪些工程措施以降低空气 动力学效应的不利影响?	13
9. 高速铁路隧道洞口缓冲结构的设置有何要求?	13
10. 暗挖隧道、明挖隧道和掘进机施工圆形隧道分别 采用何种衬砌类型?	14
11. II级围岩、III级及以上围岩锚杆的设置有何区别?	14
12. 如何根据围岩等级选择二次衬砌类型?	14
13. 高速铁路隧道混凝土强度等级有何规定?	14
14. 高速铁路隧道钢筋混凝土保护层厚度有何规定?	14
15. 当两座隧道洞口距离小于 30 m 时,如何将两座 隧道连接?	14
16. 高速铁路隧道洞口采取哪些防护措施?	14
17. 隧道排水系统由哪些部分组成?	15
18. 隧道内附属设施包括哪些?	15
19. 高速铁路隧道内安全空间的设置有何规定?	15

第二部分 高速铁路桥隧建筑物修理

一、基本修理知识	19
1. 桥隧建筑物修理工作分为哪几类？实行何种管理体制？	19
2. 桥隧建筑物修理工作的检养修分开是指什么？	19
3. 保持桥隧建筑物使用状态均衡完好，“均衡”是指什么？	19
4. 保持桥隧建筑物使用状态均衡完好，“完好”是指什么？	19
5. 高速铁路桥隧建筑物大修工作的主要内容是什么？	19
6. 高速铁路桥隧建筑物大修工作的基本任务是什么？	19
7. 桥隧建筑设备的运营能力是指什么？	19
8. 桥隧设备技术资料管理应采用什么手段提高管理效能？	19
9. 桥隧修理工作应认真执行哪些基本工作制度？	20
10. 桥梁按长度如何分类？	20
11. 桥长是指什么？	20
12. 隧道按长度如何分类？	20
13. 隧长是指什么？	20
二、基本技术要求	20
1. 我国高速铁路采用何种设计活载？	20
2. 我国设计时速 300~350 km 的高速铁路采用何种活载？	21
3. 我国设计时速 200~250 km 的铁路采用何种活载？	21
4. 高速铁路桥梁承载能力的检定有何规定？	21
5. 桥涵承载能力不足(即 $K < 1$ 时),应如何处理？	21
6. 桥涵的承载能力通常是指什么？	21

7. 曲线地段建筑限界考虑因超高产生车体倾斜对曲线内侧的限界加宽如何计算? 加宽范围有何规定?	21
8. 运营中行的洪桥涵检验洪水频率是如何规定的?	21
9. 运营中的既有行洪桥涵孔径与冲刷检算的目的是什么?	22
10. 技术复杂、修复困难或重要的特大、大桥是指什么? ..	22
11. 不通航的桥孔,其桥下净空高度应符合哪些规定?	22
12. 无压涵洞内顶点高出洞内检算水位的净空,应满足哪些要求?	23
13. 如何区分拱(框构)桥与拱(框构)涵?	23
14. 行洪桥涵孔径或桥下净空不足时,应如何处理?	23
15. 桥涵排水应与哪些系统衔接完善?	23
16. 隧道内轨顶面以上最小净空面积应满足哪些要求? ...	23
17. 隧道内空气动力学的不利影响主要表现在哪些方面?	24
18. 消减隧道内空气动力学效应负面影响的主要措施有哪些?	24
19. 衡量桥跨结构竖向刚度的指标是什么?	24
20. 限制梁体竖向挠度的主要原因是什么?	24
21. 为什么设计、施工中必须严格控制轨道铺设后梁体徐变上拱量?	24
22. 在 ZK 竖向静活载作用下,梁体的竖向挠度限值有何规定?	25
23. 梁体竖向挠度的限值应符合哪些规定?	25
24. 梁体横向变形限值应符合哪些规定?	26
25. 对 ZK 静活载作用下梁体扭曲引起的轨面不平顺限值,有何规定?	26
26. 跨度不大于 96 m 的简支梁竖向自振频率应满足哪些规定?	26

27. 影响高速铁路桥梁竖向动力作用的主要因素有哪些? 27
28. 为什么要对桥梁的最小竖向自振频率加以限制? 27
29. 在 ZK 竖向静活载作用下,有砟轨道和无砟轨道桥梁梁端竖向转角限值应符合哪些规定? 27
30. 在 ZK 活载、横向摇摆力、离心力、风力和温度力的作用下,墩顶横向水平位移引起的桥面处梁端水平折角有何规定? 28
31. 非纵联型无砟轨道或位于有砟轨道无缝线路固定区的混凝土简支梁,墩台顶纵向水平线刚度的限值有何规定? 28
32. 桥梁结构按实际运营列车和速度(最大检算速度应按 1.2 倍运行速度取值),进行车桥耦合动力响应分析时,应符合哪些规定? 29
33. 位于道岔区的桥梁结构,应符合什么要求? 30
34. 墩台基础工后均匀沉降量和相邻墩台沉降量差限值有何规定? 30
35. 涵洞基础工后沉降量限值有何规定? 30
36. 隧道基础工后沉降量限值有何规定? 30
37. 无砟轨道区段桥台、涵洞边墙、隧道洞口与路基交界处的工后沉降差有何规定? 31
38. 基础工后沉降量超过限值时,应如何处理? 31
39. 墩台明挖基础和沉井基础基底埋置深度有哪些要求? ... 31
40. 墩台桩基础和承台的埋置深度有哪些要求? 31
41. 涵洞基础的埋深有何规定? 32
42. 桥梁结构斜交时,应注意哪些问题? 32
43. 两桥之间、框构或涵(桥涵)之间路基长度适宜的净距离有何规定? 32
44. 涵洞顶至轨底的填土厚度有何规定? 32

45. 框构涵沉降缝的设置有何规定?	32
46. 隧道洞口崩塌落石防护宜采用何种形式?	32
47. 两隧道洞口距离小于 30 m 时,宜采用何种形式 连接两隧道?	33
48. 暗挖隧道和明挖隧道的衬砌有何要求?	33
49. 隧道排水应注意哪些问题?	33
50. 桥隧建筑结构物的耐久性和设计使用年限分别是 指什么?	33
51. 荷载和环境长期作用引起混凝土性能劣化的主要 表现分别是什么?	33
52. 铁路混凝土结构的设计使用年限定为哪三个级别? ...	34
53. 桥梁、涵洞、隧道等不可(或不易)更换的主体结构 的设计使用年限为多少年?	34
54. 路基防护结构、轨道板等结构的设计使用年限为 多少年?	34
55. 防护砌体、栏杆等可更换的小型构件的设计使用 年限为多少年?	34
56. 什么情况下桥梁应设置防落梁设施?	34
57. 为什么在抗震设防烈度 8 度及以上地区不应采用 悬臂式棚洞?	34
58. 铁路线路下通行机动车辆的立交桥涵,什么情况 下应设置限高防护架?	34
59. 桥梁两侧救援疏散通道的设置有何规定?	35
60. 抗震设防烈度 7 度及以上地区的隧道、明洞等的 抗震有何规定?	35
61. 不同长度高速铁路隧道的救援设施有何要求?	35
三、技术标准	35
1. 高速铁路桥梁桥面主要由哪些部分组成?	35

2. 高速铁路桥梁线路中心距作业通道栏杆内侧之间的距离及通道宽度有何规定? 35
3. 高速铁路桥梁桥面的防护墙有何要求? 36
4. 有砟桥面线路中心至挡砟墙净距 2.2 m 是为了满足什么要求? 36
5. 为什么需注意防护墙顶与轨面的相对高差? 36
6. 高速铁路桥梁桥面的电缆槽盖板有何要求? 36
7. 可通行桥梁检查小车的钢筋混凝土电缆槽盖板、RPC 电缆槽盖板的厚度分别为多少? 36
8. 不通行桥梁检查小车的钢筋混凝土电缆槽盖板、RPC 电缆槽盖板的厚度分别为多少? 37
9. 高速铁路桥梁桥面的遮板、栏杆有何要求? 37
10. 有砟桥轨下枕底道砟厚度有何要求? 37
11. 有砟桥面伸缩缝使用的耐候钢盖板应满足哪些要求? ... 37
12. 有砟桥梁缝加钢盖板的目的是什么? 37
13. 有砟桥面伸缩缝钢盖板为什么采用耐候钢盖板? 37
14. 有砟桥面伸缩缝处的耐候钢盖板活动端为什么加工成斜坡? 37
15. 高速铁路桥梁桥面的作业通道栏杆有何要求? 38
16. 高速铁路桥面防排水措施有何要求? 38
17. 目前,高速铁路双线桥桥面横向排水构造方式有哪三种? 38
18. 高速铁路桥面横向排水系统由哪些部分组成? 38
19. 高速铁路桥面泄水管有何要求? 38
20. 高速铁路桥面防护墙(挡砟墙)、电缆槽中间竖墙过水孔尺寸有何要求? 38
21. 框构桥顶面的排水有何要求? 39
22. 跨越铁路、公路、城市道路和居民区的立交桥,纵、横向排水管和竖向落水管有何要求? 39

23. 桥面排水系统由哪些部分组成?	39
24. 有砟轨道混凝土桥面的防水有何要求?	39
25. 无砟轨道混凝土桥面的防水有何要求?	40
26. 高速铁路桥面遮板断缝有何要求?	40
27. 框构涵顶面防水有何要求?	40
28. 混凝土梁、框构桥及桥台顶面的防水层出现哪些 病害时,应及时整治?有何要求?	40
29. 高速铁路桥梁梁缝顶面的伸缩装置有何要求?	41
30. 桥梁梁缝渗漏水有哪些危害?	41
31. 高速铁路桥梁梁体防排水设施有哪些问题时, 应及时处理?	41
32. 哪些桥梁钢结构应进行保护涂装?	42
33. 钢结构重新涂装的涂装体系应满足哪些要求?	42
34. 钢结构保护涂装前对表面清理有哪些要求?	42
35. 根据使用的涂料品种、施工方法和构件部位的 不同,涂装对钢结构表面清理等级有何要求?	43
36. 钢结构保护涂装前对表面清理粗糙度有哪些要求? ..	43
37. 钢结构保护涂装时,对钢梁连接板层之间的缝隙 如何处理?	43
38. 钢结构保护涂装时,对螺栓连接部分的涂装有何 要求?	43
39. 高速铁路钢梁在什么情况下应重新涂装?	43
40. 钢结构的维护涂装有何要求?	44
41. 钢梁涂装技术要求有何规定?	45
42. 钢梁涂装施工对气候条件有何要求?	45
43. 钢结构涂装时,对涂层质量有何要求?	45
44. 钢梁杆件伤损(经检定不影响钢梁正常使用者除外) 容许限度超过哪些规定时,应及时进行整修、加固 或更换?	46

45. 钢结构加固杆件的组拼应符合哪些要求? 46
46. 钢结构高强度螺栓的设计预拉力值有何规定? 47
47. 钢结构高强度螺栓欠拧过多或超拧过多有何危害? ... 47
48. 钢结构高强度螺栓的初拧值有何规定? 采用何种
终拧方法? 47
49. 钢结构高强度螺栓的更换有何规定? 48
50. 钢结构高强度螺栓连接部分的防锈和防水有何
要求? 48
51. 钢梁出现哪些状态时,应及时处理? 48
52. 如何处理钢结构焊缝及附近钢材上的裂纹? 48
53. 对相邻钢梁间及梁端与桥台挡砟墙间的净距
有何要求? 48
54. 钢梁梁端伸缩装置有何要求? 49
55. 钢梁梁端伸缩装置由哪几部分组成? 49
56. 运营桥跨结构的支座有哪几种类型? 分别适用
什么情况? 49
57. 高速铁路桥梁支座的安装应符合哪些规定? 49
58. 桥梁支座板边缘至墩台边缘的距离应符合哪些
规定? 50
59. 对桥梁支承垫石顶面与下支座板之间的灌浆
有何要求? 50
60. 桥梁支承垫石的高度有何要求? 50
61. 桥梁支座的安装及养护应满足哪些要求? 50
62. 桥梁钢支座的适用温度范围是多少? 52
63. 盆式橡胶支座的适用温度范围是多少? 52
64. 桥梁支座出现哪些状态时,应及时处理? 52
65. 对桥梁的防落梁挡块的设置有何要求? 52
66. 桥梁防落梁挡块、预埋钢板、螺栓采用何种防腐
措施? 53

67. 防落梁挡块出现哪些状态时,应及时处理?	53
68. 混凝土梁及墩台的状态应满足哪些要求?	53
69. 箱梁内净空高度和进入孔有何规定?	53
70. 多片式 T 梁的横向连接有何要求?	53
71. 预应力混凝土梁的封锚及接缝处的防水有何要求? ...	53
72. 桥梁墩台上相邻梁间、梁端与桥台胸墙间的间距 有何要求?	54
73. 桥墩支承垫石、墩帽、墩身的混凝土强度等级有何 要求?	54
74. 桥墩台顶面尺寸应满足哪些作业要求?	54
75. 发现混凝土梁及墩台存在哪些问题时,应及时 处理?	54
76. 混凝土梁及墩台病害的整治措施有哪些?	55
77. 混凝土梁及墩台恒载裂缝宽度限值有何规定?	55
78. 桥墩有可能受到机动车撞击且影响行车安全时 应采取什么措施?	55
79. 平原、微丘区及城镇附近旱桥地段的防护有何 要求?	55
80. 位于水库、江河中的桥梁,其墩台不足以承受 冰压力时应如何处理?	56
81. 桥梁救援疏散通道的设置有何要求?	56
82. 桥梁救援疏散通道设置在有地面维修通道一侧时, 对桥墩与疏散通道之间的净宽有何要求?	56
83. 桥梁救援疏散通道由哪几部分组成?	56
84. 桥梁救援疏散通道分为几种形式?	56
85. 桥梁救援疏散通道基础、立柱、梯梁、梯板、休息平台 混凝土强度等级有何要求?	56
86. 桥梁救援疏散通道应满足的均布活载标准值是 多少? 对栏杆顶部水平荷载有何要求?	56

87. 对桥梁救援疏散通道的宽度、踏步长度和宽度 尺寸有何要求?	57
88. 对桥梁救援疏散通道栏杆有何要求?	57
89. 对桥梁救援疏散通道的金属安全防护罩或砌体 围墙有何要求?	57
90. 桥梁救援疏散通道下方的安全防护门应符合哪些 要求?	57
91. 与桥面相接处的疏散通道平台上设桥上安全门, 桥上安全门应符合哪些要求?	57
92. 桥上疏散指示标识的设置有何要求?	58
93. 排洪涵洞、无淤积的灌溉涵的孔径和长度有何 要求?	58
94. 涵洞的防水有何要求?	58
95. 涵洞如有满流情况时应如何处理?	58
96. 受地形限制,设置倒虹吸时有哪些要求?	58
97. 涵洞存在哪些问题时应及时处理?	59
98. 框构顶进有哪些规定?	59
99. 不同级别的围岩地段,隧道衬砌有何要求?	59
100. 隧道变形缝的设置有何要求?	59
101. 隧道衬砌施工对钢筋混凝土保护层厚度有何 要求?	60
102. 隧道二次衬砌厚度应符合哪些规定?	60
103. 隧道内沟槽的设置有何规定?	60
104. 隧道内电缆槽、侧沟的钢筋混凝土盖板有何要求? ...	60
105. 隧道内中心水沟盖板有何要求?	61
106. 哪些情况下隧道洞门宜设置洞口缓冲结构,采用 何种结构?	61
107. 对隧道洞门、缓冲结构的基础有何要求?	61
108. 隧道洞口有何要求?	61