



HXD3BXING DIANLI JICHE
CHENGWUYUAN SHOUC

HXD3B型电力机车 乘务员手册



北京铁路局 编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 提 要

全书共分五章,主要包括:电力机车乘务员通用知识、HXD₃B型电力机车专业知识、HXD₃B型电力机车检查顺序、HXD₃B型电力机车高压试验、HXD₃B型电力机车应急故障处理等。

本书可供 HXD₃B 型电力机车乘务员日常工作和学习使用,也可供相关运用管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

HXD₃B 型电力机车乘务员手册/北京铁路局编. —北京:
中国铁道出版社, 2010. 10

ISBN 978-7-113-12039-9

I. ①H… II. ①北… III. ①电力机车-乘务人员-手册 IV. ①U264-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 194554 号

书 名: HXD₃B 型电力机车乘务员手册
作 者: 北京铁路局

责任编辑: 王风雨 电话: 021-73139 电子信箱: tdpres@126. com
封面设计: 崔 欣
责任校对: 孙 玫
责任印制: 郭向伟

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)
网 址: <http://www.tdpres.com>
印 刷: 三河市兴达印务有限公司
版 次: 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/32 印张: 7.25 字数: 164 千
印 数: 1~9 000 册
书 号: ISBN 978-7-113-12039-9
定 价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,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

HXD3B 型电力机车乘务员手册

编 委 会

主 任：李 明 张居才

主 编：霍华风

编审人员：邓恩书 张旭鑫 曹元枫 许秀杰

 邓 洪 王克明 陈中朝 王永辉

 任佳栋 韩志强 孙久生 王学义

 陈 凯 王聚隆 贺建忠

责任编辑：邓 洪 韩志强

前 言

我国自主设计研制的 HXD₃B 型大功率电力机车是用于干线牵引的货运电力机车,已在全路逐步投入运用。该机车采用交-直-交传动、分布式微机网络控制系统与集成化气路空气制动系统等新技术,持续功率达到 9 600 kW,最高速度为 120 km/h,起动牵引力为 570 kN,具有恒功率速度范围宽、功率因数高、设备故障率低、机车可靠性高等特点。为帮助机车乘务员了解 HXD₃B 型电力机车的构造,掌握机车运用特点,我们依据现行的规章制度、技术标准及设备使用说明,结合现场实际运用的经验,组织编写了《HXD₃B 型电力机车乘务员手册》一书。

本书共分为五章,内容包括:电力机车乘务员通用知识、HXD₃B 型电力机车专业知识、HXD₃B 型电力机车检查顺序、HXD₃B 型电力机车高压试验、HXD₃B 型电力机车应急故障处理等。本书采用章节形式编写,重点突出,通俗易懂,是机车乘务员、运用管理人员技术培训用教材,亦可作为干部、职工的自学用书。

本书在北京铁路局机务处、职工教育处组织下,由丰台机务段编写。主编霍华风,王学义、陈凯、王聚隆等参加编写,全书经邓恩书、张旭鑫、曹元枫、许秀杰、邓洪、王克明、陈中朝、韩志强、孙久生、王永辉、任佳栋、贺建忠等集体审定。

目 录

第一章 电力机车乘务员通用知识	1
第一节 钳工基础知识.....	1
第二节 电工基础知识.....	9
第三节 电子电路基础知识	17
第四节 电机电器基础知识	19
第五节 电机电器专业知识	32
第六节 机车牵引与列车操纵	38
第二章 HXD3B 型电力机车专业知识	67
第一节 机车总体	67
第二节 通风系统	78
第三节 主电路系统	82
第四节 辅助电路系统	87
第五节 微机网络控制系统	91
第六节 操作使用说明.....	102
第七节 空气管路与制动系统.....	139
第八节 车 体.....	169
第九节 转 向 架.....	171
第三章 HXD3B 型电力机车检查顺序	180
第一节 HXD3B 型电力机车全面检查路线	180
第二节 HXD3B 型电力机车全面检查项目	181
第四章 HXD3B 型电力机车高压试验	198
第五章 HXD3B 型电力机车应急故障处理	204

第一章 电力机车乘务员通用知识

第一节 钳工基础知识

1. 试述手锤的种类和挥锤的方法

答:常用的手锤按其形状有圆头和方头两种。按其重量有 0.25 kg、0.5 kg 和 0.75 kg 等几种。

挥锤时,根据锤击力量的大小不同分为:

(1)手挥:只用手腕上下弯曲的力量,锤击力小。

(2)肘挥:肘和手腕协同用力,上下挥动,距离锤击物的距离增大,锤击力较大。

(3)臂挥:手腕和肘向后弯曲并使上臂稍微扬起,距锤击物的距离比肘挥大,这种方法锤击力最大。

2. 铲子有几种、各有什么用途?

答:一般常用的铲子有扁铲、尖铲、油槽铲等。扁铲用来切削工件的毛边、尖棱及削平工件的平面和切断工件。尖铲用来剔键槽。油槽铲用来铲油槽。

3. 怎样握扁铲?

答:(1)正握法:用左手的中指、无名指、小指将铲子握住,中指用力,拇指和食指自然接触,腕部自然伸直,握持的部位使铲子头部露出手外约 15 mm,这样既能把铲子握住,误击时又不易伤手。

(2)反握法:手掌向上,用拇指、食指和中指握铲,铲刃向前,用于侧面铲削和剔毛刺等。

(3)立握法:用拇指、食指握铲,其余三指轻扶,铲身直立。用于铁砧上切断材料。

4. 怎样正确掌握铲子的倾斜度？

答：铲削时，铲子的后刃面与铲削面之间的夹角叫后角，铲子的中心线与铲削面之间的角叫倾斜角。倾斜角过大，铲子就会朝下扎入工件；倾斜角太小，铲子就会向上滑，使切削层逐渐变薄。为了得到平整的切削面，在铲削中，必须使倾斜角适当、准确。铲削层的厚薄是确定后角大小的主要因素。铲削层越厚，后角越小（通常后角约为 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ），后角加上 $1/2$ 的斜度就是倾斜角。

5. 怎样磨铲子？

答：铲子磨刃时，两手拿住铲身，使刃口朝上，放在砂轮的圆面上轻压后，左右移动的磨，以防砂轮不平，磨出不直的刃口。刃磨过程中，要不时蘸水冷却，以免刃口发热变软。磨刃后，楔角应用样板或角度尺进行检查。楔角的中心应和铲身的中心一致，刃口与刃面要正，铲顶出现卷边、毛刺应及时磨削修正。

6. 锉刀有多少种？如何选用？

答：锉刀的分类：

- (1) 按链齿大小可分为粗锉、中锉、细锉、油光锉。
- (2) 按断面形状分扁锉、方锉、圆锉、三角锉、半圆锉等。
- (3) 用于精加工的整形锉如什锦锉、细锉。

选用锉刀时，应根据加工件的形状、加工余量、精度要求和材料性质来选择。如锉软金属、加工余量大、精度等级低的工件可选用粗扁锉。细扁锉用于和粗扁锉相反的场合。此外新锉刀比较锐利，适合锉软金属工件，旧锉刀适于锉硬金属工件。

7. 使用锉刀应注意哪些事项？

答：为了延长锉刀使用寿命和发挥正常作用，使用锉刀时应注意下列事项：

(1)不得用新锉刀锉硬金属。

(2)有硬皮和砂粒的铸件、锻件,要用砂轮磨掉后,先用旧锉刀锉。

(3)锉刀要先一面使用,只有在该面磨钝后或必须用锐利的齿面加工时再用另一面。

(4)不要用手摸刚锉过的表面,以免沾上油垢,再锉时锉刀打滑。

(5)锉刀使用后不可重叠或与其他工具堆放在一起。

(6)被锉屑沾住的锉面,要用钢丝刷把锉屑刷去,若嵌入的锉屑较大,要用铜片顺着锉齿方向剔除。

8. 简述锉刀的使用方法

答:使用锉刀时要两手端平,用力均匀,锉刀前进锉削时,稍弯曲膝部,使重量加于锉刀上。锉刀回行时,膝部伸直,锉刀上压力消失,便于往复锉削,两腿叉开度以各人身高方便而定,腰腿要配合双手灵活动作。

9. 怎样使用手锯?

答:用手锯进行锯割工作,在起锯时,应从工件的前边开始,使锯条与工件的表面倾斜约为 10° 左右。倾斜的角度不要过大,否则易使锯条崩断。

锯割时,锯弓前后摆动是为使锯缝平直,使锯条提高锯割效率。但锯割窄薄料时应不使其摆动,以免崩掉锯齿。

锯割速度的掌握,在锯割较软材料时,每分钟可往返 30~40 次;锯硬材料时,为了减少锯齿的磨损,有效的进行锯割,锯割速度可以慢一些。在锯割过程中,要使锯条的 $2/3 \sim 3/4$ 进入工作,以提高锯割效率及防止中间磨损快,被锯割工件卡住折断锯条。

10. 使用手锯锯割时应注意哪些事项?

答:(1)在不使工件夹坏的前提下,应尽量使工件夹持得

正确、紧固,防止工件扭动造成锯条折断。

(2)将锯条装在锯弓上时,拉力不可过松或过紧。过松时,会因锯条的松动而出现锯偏和因锯条弯曲而折断;过紧时则会由于极小的锯偏或倾斜而崩断锯条。

(3)如果出现锯偏的情况时,应及时在新部位重新开锯,切勿在锯偏的部位进行纠正,否则不是继续加大偏斜就是造成锯条折断。

(4)当锯条折断损坏后,更换锯条继续进行锯割时应注意,换上的锯条可能较折断的锯条厚而放不进原锯缝时,这种情况下应在新部位重新开锯。如一定要沿原锯缝锯割时,应先将原锯缝锯宽,不要将锯条强行压入锯缝,以免重新折断锯条。

(5)当发现锯齿崩断时,即使只崩断一个齿也应立即停止锯割进行处理。处理方法:和断齿相邻的两三个齿,在砂轮上磨成圆弧、并将夹在锯缝中的断齿取出后可继续锯割。如不进行处理,则邻近的齿就会崩掉。

(6)锯割钢件时,应在锯条和锯缝内涂以机油进行冷却和润滑,延长锯条的使用时间。

11. 试述螺钉、螺母防松缓装置的种类及其原理

答:螺纹连接的防松装置类型很多,防松缓装置的原理可以分为靠摩擦力防松和靠机械方法防松两大类。

(1)靠摩擦力的防松装置

①在螺杆上安装两个螺母,先装的叫主螺母,后装的叫副螺母。当紧固副螺母时,在两个螺母之间产生了对顶压力,这个压力是附加的压力,它使螺栓与两个螺母的螺纹间产生足够的附加压力和附加摩擦力。当螺栓的工作载荷变化时,螺纹间的附加摩擦力也不会消失,因而可以防松。

②弹簧垫圈是用钢制成的开口钢环,两端向不同的方

向翘起,具有很好的弹性。拧紧螺母后,由于弹簧垫圈的弹力使螺母压紧螺栓,螺纹间产生附加摩擦力起防松作用。另外,垫圈的斜尖端抵住螺母的支承面和连接件的表面,也可以防松。

(2) 靠机械方法的防松装置

①开口销与带槽螺母。把螺母拧紧后将开口销穿入带槽螺母和螺栓的销孔中,再将销的末端分开,不使开口销窜动,二脚开口角度为 60° 。

②止退垫圈与圆螺母配合使用。这种垫圈具有几个外翅和一个内翅,将内翅放在外螺纹零件的纵向槽内,旋紧螺母后将外翅弯入螺母的缺口中,即可防止螺母松脱。

12. 机车上为防止螺钉、螺栓松动、脱落采取了哪些措施?

答:(1)为防止螺栓脱落,将螺栓紧固后,使用开口销对准螺栓尾部的开口销孔,穿进粗细适当的开口销,并将其开口 60° 。

(2)为防止螺栓松动,对成对或成组的螺钉、螺栓的螺母或螺栓帽用铁丝连接捆绑在一起。

(3)使用防缓垫圈、弹簧垫圈与螺栓的螺母一起紧固,防止其松动。

(4)用主、副双螺母,在主螺母紧固后,再将副螺母(也叫锁螺母)紧固,防止其松缓。

(5)用定位止动螺钉来制止螺栓、螺钉松动。

13. 平垫圈的作用有哪些?

答:垫圈的用途是:保护被连接零件表面不致因紧固螺母而擦伤;增大螺母与被连接零件间的接触面积,降低压比;遮盖被连接件的不平表面便于紧固。

14. 试述各种常用工具的使用方法及注意事项

答:(1)螺丝刀用来拆装头部带沟槽的螺钉。使用螺丝刀

要注意刀口的宽度和厚度,必须与螺钉头部的沟槽长度和厚度相符,以免损坏螺钉和螺丝刀。

(2)专用扳手,只能用于相同规格的螺钉、螺母。

①开口扳手,有单头和双头两种。它们的开口尺寸是和螺钉、螺母相适应的。

②整体扳手,有正方形、六角形、十二角形(梅花扳手)等。用得最广泛的是梅花扳手,它只要转过 30° 就能调换方向,容易在狭窄的地方工作。

③套筒扳手,是由一套尺寸不等的梅花扳手组成,并配有摇把、手把、带棘轮的手把和直杆等,用于一般扳手难以工作的处所。

④锁紧扳手、勾扳手,用来锁紧开槽或钻孔的圆螺母。

(3)活动扳手,其开口尺寸能在一定范围内调节。使用活动扳手时应让固定钳口受主要作用力,否则会损坏扳手。钳口调整尺寸应适合螺母尺寸,钳口过大会扳坏螺母。活动扳手的把上不能加套管,以免损坏扳手。

使用各种扳手时,要根据不同场合,不同位置,尺寸大小采用不同的扳手,辨别反正扣方向。用力大小要适当,用力太大会使螺栓螺纹损坏滑扣,机件变形等。

各种管路松、漏时,可用管钳配合扳手进行紧固。

15. 怎样使用和保养塞尺?

答:塞尺(又叫厚薄规或间隙规)用来检测两个结合面之间的间隙大小。塞尺是把一端钉在一起的一组薄钢片式的量具,每片有两个平行的测量面,钢片的厚度即为其工作尺寸,在钢片上有其本身厚度的标记。钢片具有较高的弹性。塞尺的长度一般制成 50 mm、100 mm 和 200 mm 三种,厚度一般为 0.02~1.00 mm,精度等级为 1、2 级。

使用塞尺时,根据间隙的大小,可用一片或数片重叠在一

起插入间隙内。塞尺很薄,易折断。测量时应细心,并且不要用力太大。用完以后,要擦干净,并及时合进夹板里面去。

16. 钻孔时应注意哪些安全事项?

答:(1)钻孔时工件一定要压紧,防止工件跟着转动而发生事故。

(2)钻孔时不准戴手套和手拿棉丝。

(3)钻透孔时,工件下必须垫上垫块或把钻头对正工作台空档,以免损坏工作台。停钻未停稳前,不准去捏钻头夹。松紧钻头夹必须用钥匙,不准用锤敲打,钻头从锥套中退出时一定要用斜铁敲出。

17. 使用砂轮机应注意哪些事项?

答:(1)使用砂轮机时,身体不准正面对着砂轮,以免发生事故。

(2)用砂轮磨削工件时,不可用力过猛,以防打滑擦伤手部或将工件滑入防护罩内,挤碎砂轮,造成工伤。

(3)用砂轮磨削工件时,要戴防护眼镜,禁止戴手套和手拿棉丝抓住工件进行磨削。

(4)不可用砂轮的侧面磨削工件。在磨削时,不要固定在一处,以免磨损砂轮。

(5)较大的工件不可在砂轮机上磨削,以免颤动碰碎砂轮,砂轮机声音不正常或砂轮有缺口时禁止使用。

18. 怎样使用卡钳?

答:卡钳有内卡钳、外卡钳两种。内卡钳用以测量孔及沟槽等;外卡钳用以测量零件厚度、宽度及外径等。

使用卡钳时,先用手大致调整其开度,然后再用轻轻敲击的办法,进行调节,其松紧度可由手的感觉来判断。

使用外卡钳时,应使其与测量工件成直角,用中指挑着股部叉处,用拇指、食指两指扶持,测量松紧程度以其自重下垂

为标准。测好后,将外卡钳的一脚靠在钢尺的端面上;另一脚顺着钢尺边缘平行的置于尺面上,正视其尺寸。

使用内卡时,先将一脚靠在被测孔壁上做支点;另一脚前后左右摆动探测,以获得接近孔径的标准尺寸。在钢尺上取尺寸时,先将钢尺靠在平面上,再将内卡钳的一脚靠在平面上,观察另一脚在钢尺刻线上的位置,正视其尺寸。

另外,在核对轴径和孔径时,同时使用内外卡钳以及卡钳与千分尺配合使用,可得到精确的测量数据。

19. 金属材料有哪些机械性能?

答:金属材料的机械性能有:

(1)强度——材料在外力作用下,抵抗产生塑性变形和断裂的能力。

(2)弹性——材料在外力作用下发生变形,当外力解除后,变形消失恢复原来形状的性能。

(3)塑性——材料在外力作用下发生变形,当外力解除后,仍然保留变形而不断裂的性能。

(4)硬度——是指材料抵抗硬物压入的能力。

(5)冲击韧性——是指材料抵抗冲击力的作用而不致破裂的性能。

(6)疲劳强度——材料经受多次交变载荷的作用而不致破坏的性能。

(7)蠕变强度——高温环境中,在不变的负荷的作用下,抵抗缓慢而连续发生塑性变形的性能。

20. 机械图有哪几种?

答:常用的机械图有两种:一种叫零件图,图上只画一个零件;一种叫装配图,图上一一般画着装配在一起的许多零件组装成的部件。

21. 机械图常用的画线有哪几种？

答：机械图上使用的图线有 4 种，即粗实线、虚线、点划线、细实线。

粗实线表示零件各可见部分的轮廓线。粗实线 ——

虚线是由长度相等的短划线组成，表示图形零件内部或不可见部分的轮廓线。虚线 -----

点划线一长划、一点、一长划连续组成，表示图形零件轴线或两半对称的零件对称线。点划线 ——

细实线表示尺寸界线、尺寸线、剖面线等。细实线 ——

22. 什么叫视图？

答：在机械图样中，将机件放置在观察者与投影面之间，并按正投影的方法向投影面投影时，所得的图形称为视图。

23. 什么叫剖视图？

答：剖视图是用假想的剖切平面将零件剖开，从剖开的部位看去，直接看到零件的内部形状，使内部轮廓也按照正投影的方法画出来。

24. 什么叫剖面图？

答：剖面图是假想把零件剖开，只将剖面的形状画出来，而没有剖到的后面部分不画出来。

第二节 电工基础知识

25. 什么是电流？电流的单位是什么？

答：电荷有规律的定向移动称为电流。电流是电子的流动，方向从负端到正端，但最早人们假定电流的方向是从正端到负端，现仍规定外电路电流方向是由正到负。

电流的单位有：安、毫安、微安。

$$1 \text{ 安(A)} = 10^3 \text{ 毫安(mA)} = 10^6 \text{ 微安}(\mu\text{A})$$

26. 什么是电位、电压、电压降、电动势？它们的单位是什么？

答：电位：用外力把单位正电荷从无限远的一点移到电场内某一点，外力克服电场力所做的功，叫该点的电位，也就是单位正电荷在这一点所具有的电位能，用 V 表示。

电压：电场中任意两点间的电位差，称为两点间的电压，用 U 表示，它的方向一般规定为由高电位指向低电位。

电压降：电流通过电阻或其他负载时，电位要发生变化，我们把它们之间的电位差称为电压降。电压降的方向一般规定与电流方向一致。

电动势：在电源内部，电源力把一定量的正电荷从负极移到正极所做的功，称为电源电动势。电动势在数量上等于把单位正电荷从电源负极移送到正极时电源力所做的功，用 E 表示。

它们所用的单位都是伏(V)。

$$1 \text{ 伏}(V) = 10^3 \text{ 毫伏}(mV) = 10^6 \text{ 微伏}(\mu V)$$

27. 什么叫电阻？电阻的单位是什么？电阻值与哪些因素有关？

答：电子在导体内移动时，导体阻碍电子移动的能力称为电阻，用 R 表示。

电阻单位有欧(Ω)、千欧($k\Omega$)、兆欧($M\Omega$)。

$$1 \text{ } M\Omega = 10^3 \text{ } k\Omega = 10^6 \text{ } \Omega$$

不同的导体有不同的电阻值。一般电阻与导体截面成反比，与导体长度成正比。另外，一般情况下，温度高，电阻值大；温度低，电阻值小。

28. 什么叫电导？电导的单位是什么？

答：导体传导电流的能力称为电导。电导与电阻的含义相反，所以电导的数值是电阻的倒数，即 $1/R$ 。

电导单位是西(门子)用符号 S 表示。

29. 何谓电接触？有哪些形式？

答：电流通过两个导体的连接处所，称为电接触或电接触连接。各种结构不同的接触连接，按照工作情况可以分为固定的、可分合的和可滑动的三大类。

30. 何谓接触电阻？接触电阻的大小与哪些因素有关？怎样减少接触电阻？

答：两个导体相接触，在它们之间产生的电阻称为接触电阻。

接触电阻的大小与导体的接触情况及导体的材料有直接关系。

为减少接触电阻，在电器主触头上装有研磨弹簧，以保证触头在接触时有足够的研距和超程，增加接触压力和消除氧化膜；在小型触头表面，则采用镀锌或镀银的方法，防止氧化，提高导电性能，以减少接触电阻。另外，机车上的导线接头采用镀锡，或用锡焊接的线鼻子，同时用螺栓紧固，使其接触牢固，增大接触面积，减少接触电阻。

31. 何谓导体和绝缘？

答：电阻率很小而易于导电的物质称为导体。

电阻率很大而不易于导电的物质称为绝缘体。

32. 何谓电路、内电路、外电路？

答：电流所经之路称为电路，电路是由电源、负载及导线组成。

电路又分为内电路和外电路。电源内部的电路称为内电路，电源以外的所有导线、开关及负载电路称为外电路。

33. 什么叫断路、短路？短路有何危害？

答：使电流中断而不能流通的电路称为断路。

由于电路中发生不正常接触而使电流通过了电阻几乎等

于零的电路称为短路。

电源被短路时,由于电路电阻极小,因而电流会立即上升到很大值,使电路产生高热,从而使电源、各用电器、仪表等设备损坏。

34. 电器在电路上的连接方式有哪几类?

答:任何接在电路上的电器均可看成对电流呈现一种阻力,所以用电器可认为是电阻。用电器的连接方式有串联、并联和混联 3 种。

35. 简述电阻混联电路的计算方法

答:混联电路是串联、并联混用的电路,在这种电路中的纯串联和纯并联电路部分,仍可按串、并联电路的基本特点进行计算,逐步合成,求得整个电路的电阻、电流、电压间的关系。

36. 什么叫电功? 电功的单位是什么?

答:电流所做的功称为电功。

电功 A 在数值上等于电压 U 、电流 I 和时间 t 的乘积。

即: $A = U \cdot I \cdot t$

电功的单位是焦。即当电压为 1 V、电流为 1 A 时,在 1 s 内所做的功为 1 J。

37. 什么叫电功率? 电功率的单位是什么?

答:在单位时间内电流所作的功叫电功率。

电功率的单位是瓦(W)。在 1 V 的电压下,1 A 电流所产生的电功率为 1 W。

常用单位还有千瓦(kW)和毫瓦(mW)。

1 千瓦(kW) = 10^3 瓦(W) = 10^6 毫瓦(mW)

38. 什么是电机效率?

答:电机输出功率与输入功率之比叫电机效率,用 η 表示。