



C

MACHINERY
CONSTRUCTION

国家示范性高等职业院校重点专业建设项目成果

工程机械运用与维护专业核心课程

推土机运用与维护

TUITUJI YUNYONG YU WEIHU

张炳根 编著
周春华 主审



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

国家示范性高等职业院校重点专业建设项目成果
工程机械运用与维护专业核心课程

推土机运用与维护

张炳根 编著
周春华 主审



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

推土机是一种经典的土石方工程机械,广泛应用于公路、铁路、建筑、水电、港口和农田水利等建设工程。本书以“任务”为载体,将课程教学内容分为七个教学单元,各单元按照由简单到复杂的顺序排序,以便学生阶次提升职业能力。其中:第1单元介绍推土机的类型、总体构造和应用,第2单元介绍推土机主要组成部件的构造和工作原理,第3单元介绍推土机液压系统和电气系统的组成和工作原理,第4单元介绍推土机的安全操作知识和维护保养知识,第5单元介绍推土机常见的故障模式和故障原因,第6单元介绍推土机易损件的损伤形式和修理方法,第7单元介绍高架驱动推土机、全液压推土机、轮胎式推土机和军用推土机等其他典型推土机的有关知识,旨在拓展学生的专业视野。

本书是高职工程机械运用与维护专业核心课程之一——“推土机运用与维护”的配套教材,同时也可作为企业从事推土机装配、调试及售后服务工作的员工培训材料。

图书在版编目(CIP)数据

推土机运用与维护/张炳根编著. —北京:北京大学出版社,2010.3
ISBN 978-7-301-16223-1

I. 推… II. 张… III. ①推土机—操作—高等学校:技术学校—教材 ②推土机—维护—高等学校:技术学校—教材 IV. TU623.507

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 209818 号

书 名:推土机运用与维护

著作责任者:张炳根 编著

策 划 编 辑:傅 莉

责 任 编 辑:傅 莉

标 准 书 号:ISBN 978-7-301-16223-1/U·0017

出 版 发 行:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话:邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电 子 信 箱: zyjy@pup.cn

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销 者:新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 28.75 印张 700 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定 价:48.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

丛 书 序

一直以来,高职工程机械运用与维护专业基本沿袭本科相应专业的课程设置,开设有“工程机械底盘”、“工程机械”、“工程机械液压系统分析”、“工程机械电气设备”等主干专业课程,这些课程的教材是通过提取种类繁多的工程机械的某些共性部分编写而成。毫无疑问,这种课程体系对学生掌握较宽泛的专业知识是有极大帮助的,但对于培养生产一线“高技能型”人才的高职学生则显示出其局限性。

首先,这种课程体系呈现的专业知识并没有针对某一种或某一类工程机械。高职学生毕业后大多从事生产一线的具体工作,面对的是某一种具体的工程机械,学生要想对某种具体的工程机械有较全面的认识,必须将这些专业课程学到融会贯通的程度。遗憾的是,由于众所周知的原因,大部分学生往往达不到这种程度。因此,在毕业生跟踪调查中,我们往往会听到这样的声音:“在学校里我们该学的知识学得很少,没用的知识倒是学了不少!”

其次,这种课程体系不便于项目课程教学。现代工程机械是集机、电、液、气一体化的高科技产品,各组成部分是有机联系在一起的。例如,同一种故障模式,其故障原因既可能是机械方面的,也可能是液压方面的,还可能是电气方面的。在分析这种故障的时候,各专业课的老师可能会“各自为政”,只讲与本课程有关的内容,这样就人为地割裂了工程机械各部分的联系;有的老师可能也会附带介绍涉及其他专业课程的内容,这样又造成了知识的重复传授,浪费了学时。

再次,这种课程体系不便于安排实训,尤其是与课程同步的实训。我们的学生基本上是三一重工、中联重科、山河智能等联合办学企业的“订单班”学生,毕业后从事工程机械装配、调试、售后服务及营销等方面的工作,为达到“零距离”上岗的要求,在学校就应有针对性地安排拆装、调试、故障诊断等实训项目。实际进行某个实训项目的时候,由于各专业课程的程度不一,可能某些内容学生还没有学过,以致达不到应有的实训效果。

由于上述原因,结合企业调研、毕业生跟踪调查的结论,我们在工程机械运用与维护专业(高职)人才培养目标的基础上,结合企业的人才需求(订单),进行“宽基础、活模块、重实践”的课程体系改革。改革的成果之一是将整个专业课程体系分为“推土机运用与维护”、“装载机运用与维护”、“压路机运用与维护”、“摊铺机运用与维护”、“砼泵运用与维护”等五大核心专业课程以及其他拓展专业课程。学生可根据自己的专业方向(就业方向)选择相应核心专业课程和拓展专业课程,这样可避免学一些毕业后用不到的知识,同时强化毕业后必须用到的知识,体现高职学生知识“够用为度”的原则。

调整后的专业课程不是将原课程体系的教学内容简单拼凑,而是按照“以行业需求为导向、以能力为本位、以学生为中心”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,按照行业能力要求重构教学内容。

为方便新课程体系的教学实施,我们组织了本专业的骨干教师和联合办学企业的骨干技术人员编写了本套丛书,包括:《推土机运用与维护》、《挖掘机运用与维护》、《压路机运用与维护》、《装载机运用与维护》、《泵与泵车运用与维护》,以后还将陆续推出其他的



系列教材。

本套丛书是各位编写人员结合多年的教学、科研、生产及管理经验，吸收了参加中德师资培训、香港理工大学职教师资培训以及教育部骨干教师培训获得的职业教育理念，按照“工学结合、项目引导、‘教学做’一体化”的原则，采用模块式结构编写而成的。丛书适合高职高专工程机械运用与维护专业实施“理实一体化”教学，也适合相关企业作为培训教材进行员工培训。

丛书的所有编写人员在此衷心感谢所有鼓励、支持、帮助过我们的领导、同事、同行和朋友！也热切盼望各位关心高职教育的同行、朋友能够对本套丛书的谬误提出批评、修改意见，您的意见是我们持续改进的动力。来信请发至 zhbgn1969@163.com。

张炳根

于2010年1月

前 言

推土机是一种经典的土石方工程机械，广泛应用于公路、铁路、建筑、水电、港口和农田水利等建设工程。推土机作为一种工程机械制造企业的主要产品和施工企业的主导设备，具有加工要求高、生产投入多、维修难度大等特点。为满足社会（主要是联合办学企业）对推土机装配、调试和维护人员的需求，我们根据当前高等职业教育对工程机械运用与维护专业教学和人才培养的要求编写了此书。

全书以“任务”为载体，将课程教学内容分为七个教学单元，各教学单元按照由简单到复杂的顺序排序，以便学生阶次提升职业能力。其中：第1单元介绍推土机的类型、总体构造和应用，作为入门环节，帮助学生概念性了解推土机这种工程机械；第2单元介绍推土机主要组成部件的构造和工作原理，训练学生拆装和调整技能；第3单元介绍推土机液压系统和电气系统的组成和工作原理，训练学生液压、电气系统的分析能力和检测、调试技能；第4单元介绍推土机的安全操作知识和维护保养知识，训练学生的操作、保养技能；第5单元介绍推土机常见的故障模式和故障原因，训练学生故障分析及故障排除能力；第6单元介绍推土机易损件的损伤形式和修理方法，训练学生合理选择修复工艺的能力；第7单元介绍高架驱动推土机、全液压推土机、轮胎式推土机和军用推土机等其他典型推土机的有关知识，旨在拓展学生的专业视野。

本书每个教学单元包括若干项目，每个项目包含若干典型工作任务。各工作任务基本需要团队协作才能完成。设计的教学活动环境主要设置在模拟或真实的工作场所，选择的实训器材是推土机实物（非虚拟设备，具体机型不限），采用的教学规模为小班授课。学生完成通过书中设计的典型工作任务，能够掌握必须够用的理论知识，训练专业技能，培养分析问题和解决问题的能力，通过小组活动培养与人交流、团队协作等社会能力。

本书是高职工程机械运用与维护专业核心课程之一——“推土机运用与维护”的配套教材，同时也可用于企业从事推土机装配、调试及售后服务工作的员工培训材料。

本书在编写中充分考虑了高职学生的阅读习惯，力求用通俗的语言解释复杂的原理，用丰富的图片说明复杂的构造，用明确的步骤说明严格的工作程序。不同的读者会有不同的阅读需求，不同的读者有权根据自己的需求选择本书相应的模块进行学习，以免浪费时间。正因为这个原因，本书不提供参考学时。

本书在编写过程中力求准确、完整，但是任何教材都不应该是相关知识的标准，而应该是相关知识的引导者；任何教材都不可能穷尽对应课程的全部内容。因此，如果讲授本课程的老师的阐述与本书的内容不同，那是完全正常的。这对学生来说是一种福音。学生应该珍惜并尊重老师的意见。

本书在编写过程中融入了编著者在工程局、工厂和设计院工作的一些工作心得，同时参考了大量的专业书籍和有关技术资料，本书很多地方就是在这些资料的基础上改写成的，有些地方甚至是原样照搬。为此，感谢所有本书所列参考文献的作者、编著者，同时感谢这些资料的提供者，他们分别是中铁十二局集团的张学文高级工程师、谭细检技师，中建五局的傅晓辉高级工程师、三一重工的张天琦教授级高工，湖南交通职业技术学院的



同事邓水英副教授、李春华高级工程师、陈明韬硕士。感谢姜大源教授对于工作过程系统化课程开发理念上的指导，没有他的指导，本书不可能成为一本项目课程教材；感谢我的妻子孙朝晖女士，是她承担了几乎全部家务才使我能安心写作；感谢我的小孩张誉文同学，他在我工作的时候不再缠着我讲故事、做游戏，使我能专心写作；特别感谢中南大学的周春华教授，他在百忙之中审阅了本书稿，并提出许多指导性意见；最后感谢北京大学出版社的编辑傅莉女士和其他同志为本书的出版所付出的辛勤劳动。

尽管如此，本书在内容和编排上肯定还存在不少错误和不当之处，敬请阅读者批评指正。

张炳根

于2010年1月

目 录

第1单元 推土机认知	(1)
项目 1.1 推土机基本情况认知	(3)
1.1.1 推土机的应用	(4)
1.1.2 推土机的主要组成	(5)
1.1.3 推土机的类型	(5)
1.1.4 推土机的主要性能参数	(9)
1.1.5 推土机的铭牌型号	(12)
1.1.6 国内外推土机行业的发展状况	(13)
项目 1.2 推土机总体结构认知	(16)
1.2.1 柴油机	(16)
1.2.2 履带推土机的传动系	(17)
1.2.3 行走机构	(22)
1.2.4 工作装置	(23)
1.2.5 推土机其他机构或系统	(24)
第2单元 推土机主要部件的拆装和调整	(25)
项目 2.1 主离合器的拆装和调整	(27)
2.1.1 主离合器的工作原理	(27)
2.1.2 国产 TY120 型推土机主离合器的构造	(28)
2.1.3 国产 T220 型推土机主离合器的构造	(30)
项目 2.2 液力变矩器的拆装与检测	(40)
2.2.1 推土机液力变矩器的组成	(41)
2.2.2 三元件单级两相液力变矩器的工作原理	(42)
2.2.3 国产 TY220 型推土机液力变矩器的构造	(45)
2.2.4 液力机械变矩器	(48)
2.2.5 闭锁液力变矩器	(49)
项目 2.3 机械式变速箱的拆装和调整	(53)
2.3.1 变速箱的功用	(53)
2.3.2 机械式变速箱的工作原理	(54)
2.3.3 国产 TY120 型推土机变速箱	(55)
2.3.4 国产 T220 型推土机变速箱	(60)
项目 2.4 动力换挡变速箱的拆装和调整	(69)
2.4.1 行星排的变速传动原理	(70)
2.4.2 国产 TY220 型推土机动力换挡变速箱	(72)
项目 2.5 中央传动的拆装和调整	(81)



项目 2.6 转向离合器的拆装和调整	(85)
2.6.1 国产 TY220 型推土机的转向离合器	(86)
2.6.2 小松 D85A-12 型推土机的转向离合器	(87)
2.6.3 转向离合器的液压助力式操纵机构	(89)
项目 2.7 转向制动器的拆装和调整	(93)
2.7.1 带式制动器的类型和工作原理	(93)
2.7.2 山推 TY220 型推土机转向制动器的结构	(95)
2.7.3 宣工 SD7 型推土机转向制动器的结构	(96)
项目 2.8 最终传动装置的拆装和调整	(99)
2.8.1 二级直齿圆柱齿轮终传动	(99)
2.8.2 行星齿轮式终传动	(101)
项目 2.9 履带行走机构的拆装和调整	(104)
2.9.1 机架和平衡梁	(104)
2.9.2 悬架	(105)
2.9.3 履带	(107)
2.9.4 支重轮	(110)
2.9.5 托轮	(112)
2.9.6 驱动轮	(112)
2.9.7 引导轮	(114)
2.9.8 履带张紧装置	(115)
项目 2.10 工作装置的拆装和调整	(121)
2.10.1 直倾铲	(122)
2.10.2 角铲	(125)
2.10.3 松土器	(126)
第 3 单元 推土机液压系统和电气系统的检测与调试	(133)
项目 3.1 推土机变速传动液压系统检测和调试	(135)
3.1.1 TY220 型推土机的变速传动液压系统	(135)
3.1.2 TY320 型推土机的变速传动液压系统	(141)
3.1.3 D8N 型推土机的变速传动液压系统	(142)
项目 3.2 推土机转向制动液压系统检测和调试	(148)
3.2.1 TY220 型推土机的转向制动液压系统	(148)
3.2.2 转向制动操纵机构	(153)
3.2.3 TY320 型推土机的转向制动液压系统	(154)
项目 3.3 推土机工作装置液压系统检测和调试	(160)
3.3.1 TY220 型推土机的工作装置液压系统	(160)
3.3.2 TY180 型推土机的工作装置液压系统	(175)
3.3.3 TY320 (D155A) 型推土机的工作装置液压系统	(175)
3.3.4 D8N 型推土机的工作装置液压系统	(177)
项目 3.4 推土机电气系统检测和调试	(182)
3.4.1 TY220 型推土机的电气系统	(182)

3.4.2 TY220 型推土机的主要电器元件	(183)
第4单元 推土机操作使用和保养	(193)
项目 4.1 熟悉推土机驾驶室	(195)
4.1.1 推土机驾驶室的类型和设施	(195)
4.1.2 推土机的仪表	(198)
4.1.3 推土机的操纵机构	(200)
项目 4.2 推土机基本操作	(206)
项目 4.3 推土机施工作业	(213)
4.3.1 推土机的选型	(213)
4.3.2 推土机的基本作业方式	(214)
4.3.3 推土机的施工方法	(218)
4.3.4 提高推土机生产率的措施	(224)
项目 4.4 推土机定检维护	(228)
4.4.1 定检维护的内容	(229)
4.4.2 定检维护制的分级	(229)
4.4.3 定检维护制的实施要求	(229)
项目 4.5 推土机调迁	(236)
4.5.1 自行运输	(236)
4.5.2 公路运输	(238)
4.5.3 铁路运输	(238)
第5单元 推土机常见故障诊断	(241)
项目 5.1 主离合器常见故障诊断与排除	(243)
5.1.1 离合器打滑	(243)
5.1.2 离合器发抖	(244)
5.1.3 离合器分离不彻底	(245)
5.1.4 离合器异响	(245)
项目 5.2 机械式变速箱常见故障诊断与排除	(249)
5.2.1 自动脱挡	(249)
5.2.2 挡位错乱	(250)
5.2.3 变速杆抖动	(251)
5.2.4 变速箱异响	(251)
5.2.5 换挡困难	(252)
5.2.6 变速箱发热和漏油	(252)
项目 5.3 液力变矩器常见故障诊断与排除	(256)
5.3.1 功率不足	(256)
5.3.2 变矩器油温过高	(257)
5.3.3 变矩器供油压力过低	(258)
5.3.4 变矩器漏油	(259)
5.3.5 变矩器异响	(259)
5.3.6 变矩器串油	(259)

项目 5.4	动力换挡变速箱常见故障诊断与排除	(263)
5.4.1	功率不足	(263)
5.4.2	油温过高	(264)
5.4.3	异常响声	(264)
项目 5.5	推土机后桥常见故障诊断与排除	(268)
5.5.1	中央传动的常见故障及其原因	(268)
5.5.2	转向离合器的常见故障及其原因	(269)
5.5.3	转向制动器的常见故障及其原因	(269)
5.5.4	转向助力器的常见故障及其原因	(270)
5.5.5	最终传动的常见故障及其原因	(270)
项目 5.6	履带行走机构常见故障诊断与排除	(275)
5.6.1	啃轨故障	(275)
5.6.2	脱轨故障	(276)
5.6.3	支重轮漏油故障	(277)
5.6.4	轮体偏磨故障	(277)
项目 5.7	推土机工作装置常见故障诊断与排除	(281)
5.7.1	铲刀提升缓慢故障	(281)
5.7.2	推土铲不能提升故障	(282)
5.7.3	推土铲提铲下铲时抖动故障	(283)
5.7.4	工作装置操纵沉重故障	(283)
项目 5.8	推土机电器系统常见故障诊断与排除	(288)
5.8.1	电流表指针摆动大故障	(288)
5.8.2	电流表指针不摆动故障	(289)
5.8.3	启动电动机故障	(289)
5.8.4	预热信号灯故障	(289)
第 6 单元	推土机修理	(293)
项目 6.1	推土机修理基本知识	(295)
6.1.1	推土机修理级别的一般规定	(295)
6.1.2	推土机修理的工艺过程	(296)
6.1.3	推土机修理的基本方法	(302)
项目 6.2	主离合器修理	(307)
6.2.1	主动盘与压盘的修理	(308)
6.2.2	从动盘的修理	(308)
6.2.3	离合器轴的修理	(309)
6.2.4	弹性推杆的修理	(310)
6.2.5	压紧杠杆的修理	(310)
6.2.6	压杆支架的修理	(311)
6.2.7	分离滑套的修理	(311)
6.2.8	分离轴承座与松放圈的修理	(311)

项目 6.3 机械式变速箱修理	(314)
6.3.1 变速箱箱体的修理	(314)
6.3.2 变速箱齿轮的修理	(317)
6.3.3 齿轮轴的修理	(318)
6.3.4 轴承的修理	(319)
6.3.5 变速箱盖的修理	(319)
6.3.6 变速杆的修理	(319)
6.3.7 变速拨叉的修理	(320)
6.3.8 拨叉轴的修理	(320)
6.3.9 连锁轴的修理	(320)
项目 6.4 液力变矩器和动力换挡变速箱修理	(323)
6.4.1 液力变矩器的检修	(323)
6.4.2 动力换挡变速箱的检修	(325)
项目 6.5 推土机驱动桥修理	(328)
6.5.1 后桥箱的检修	(328)
6.5.2 中央传动的检修	(329)
6.5.3 转向离合器的检修	(331)
6.5.4 转向制动器的检修	(334)
6.5.5 最终传动的检修	(335)
项目 6.6 履带行走机构修理	(339)
6.6.1 机架的损伤与修复	(339)
6.6.2 台车架的损伤与修复	(340)
6.6.3 引导轮、支重轮、托轮的损伤与修复	(341)
6.6.4 履带张紧装置的损伤与修复	(343)
6.6.5 履带总成的损伤与修复	(344)
6.6.6 平衡装置的损伤与修复	(346)
项目 6.7 推土机主要液压元件修理	(348)
6.7.1 齿轮泵的故障与修理	(348)
6.7.2 液压缸的故障与修理	(351)
6.7.3 液压控制阀的故障与修理	(354)
项目 6.8 推土机大修	(360)
6.8.1 推土机整机大修的标志	(360)
6.8.2 推土机各总成大修的标志	(361)
6.8.3 推土机大修质量规定	(362)
6.8.4 磨合期规定	(363)
6.8.5 磨合期保养项目	(364)
第7单元 其他典型推土机	(365)
项目 7.1 高架驱动链轮推土机	(367)
7.1.1 高架驱动推土机的主要性能参数和结构特点	(367)
7.1.2 高架驱动链轮推土机的变速箱	(370)

7.1.3	高架驱动链轮推土机的驱动桥	(372)
7.1.4	高架驱动链轮推土机的行走系统	(373)
7.1.5	动力差速式转向	(374)
项目 7.2	全液压推土机	(377)
7.2.1	全液压传动履带推土机的特点	(378)
7.2.2	国内外全液压推土机生产现状	(379)
7.2.3	全液压推土机的行走驱动液压系统	(383)
7.2.4	全液压推土机行走驱动液压系统的调整	(393)
7.2.5	全液压推土机工作装置液压系统	(396)
项目 7.3	轮胎式推土机	(402)
7.3.1	国内外轮胎式推土机产品	(402)
7.3.2	轮胎式推土机的定轴式动力换挡变速箱	(405)
7.3.3	轮胎式推土机的变速箱操纵液压系统	(409)
7.3.4	轮胎式推土机的工作装置	(410)
项目 7.4	军用履带式推土机	(412)
7.4.1	国产军用推土机的典型装备	(412)
7.4.2	国产 GJT211A 型军用推土机的总体构造特点	(415)
7.4.3	国产军用推土机的行走机构	(416)
附录		(423)
附录 1	国内外主要履带推土机制造企业产品系列	(423)
附录 2	工程机械国家职业标准名称及分类	(429)
附录 3	推土机产品质量检验最新标准目录	(430)
附录 4	推土机保养制度和各级保养规程	(431)
附录 5	工程机械装配通用技术条件	(435)
参考文献		(447)

第 1 单元

推土机认知

《工程机械类组划分（初稿）》规定，工程机械产品的分类，是根据产品的结构特点、工作对象和主要用途三重标准划分，分为五个层次，即 18 类，122 组，567 个系列，3 000 多个基型产品，万余种产品规格。推土机属于铲土运输机械大类。

本单元主要介绍推土机的类型、铭牌型号、主要组成、应用及国内外推土机行业状况，具体分为两个专题。

项目 1.1 推土机基本情况认知

项目 1.2 推土机总体结构认知

项目 1.1 推土机基本情况认知



教学目标

1. 知识目标

- (1) 了解推土机的应用;
- (2) 掌握推土机的主要组成;
- (3) 掌握推土机的类型及命名规则;
- (4) 理解推土机的主要性能参数。

2. 能力目标

- (1) 能够根据推土机的铭牌型号判断推土机的类型;
- (2) 能够说出推土机的主要组成。



相关知识

图 1-1 所示为履带式推土机。推土机采用柴油发动机作为动力装置,并通过一系列传

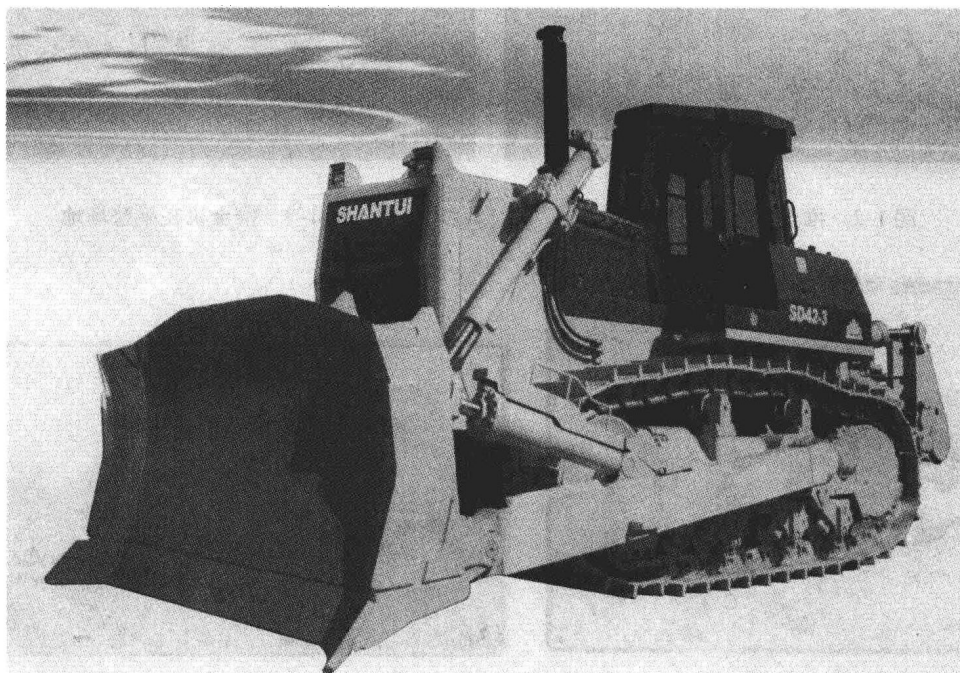


图 1-1 SD42-3 型履带式推土机

动装置将动力传递给驱动轮，再通过驱动轮旋转并卷绕履带使机械前进或倒退行驶，因此推土机是一种自行式工程机械。推土机前部为推土刀片（或称“推土铲”），通过驾驶员的操控，放下铲刀，铲刀切入土壤，依靠推土机前进时的动力，可以完成土壤的切削和推运作业；当土壤比较坚硬时，可通过后部的松土器将土壤犁松再推运，因此松土器是推土机的辅助工作装置。推土铲是主要工作装置。铲切、推运土壤是推土机的主要功用，推土机也因此得名。根据其作业特点，推土机属于铲土运输机械。

1.1.1 推土机的应用

推土机在建筑、公路、铁路、机场、港口、采矿、农业、水利、林业和国防建设等土石方工程中被广泛应用。推土机可进行如下作业。

(1) 铲土、运土：如图 1-2 所示。一般在 100 米运距内铲运土壤等松散物料。用来修筑路基、开挖路堑、堆集石碴。

(2) 填土：回填壕堑、基坑，填埋垃圾。

(3) 平地：平整施工场地及农田等，如图 1-3 所示。

(4) 松土：通过松土器预松硬土、冻土，破坏路面等，如图 1-4 所示。

(5) 其他用途：用于开挖便道（打道），清除树桩（如图 1-5 所示）、积雪，为铲运机助铲、给装载机喂土等作业，以及作为各种拖式机械或其他机械的牵引车等。



图 1-2 推土机在推土作业



图 1-3 推土机在平整场地

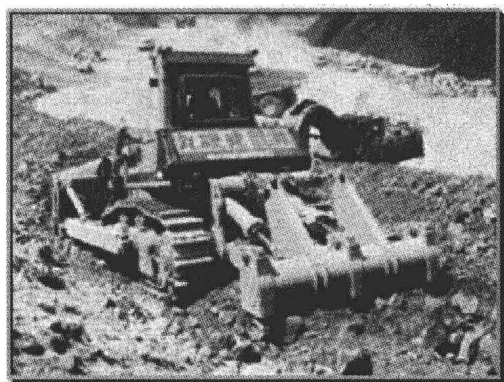


图 1-4 推土机在松土

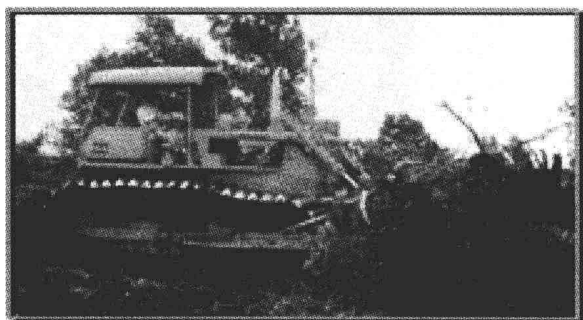


图 1-5 推土机在清除树桩