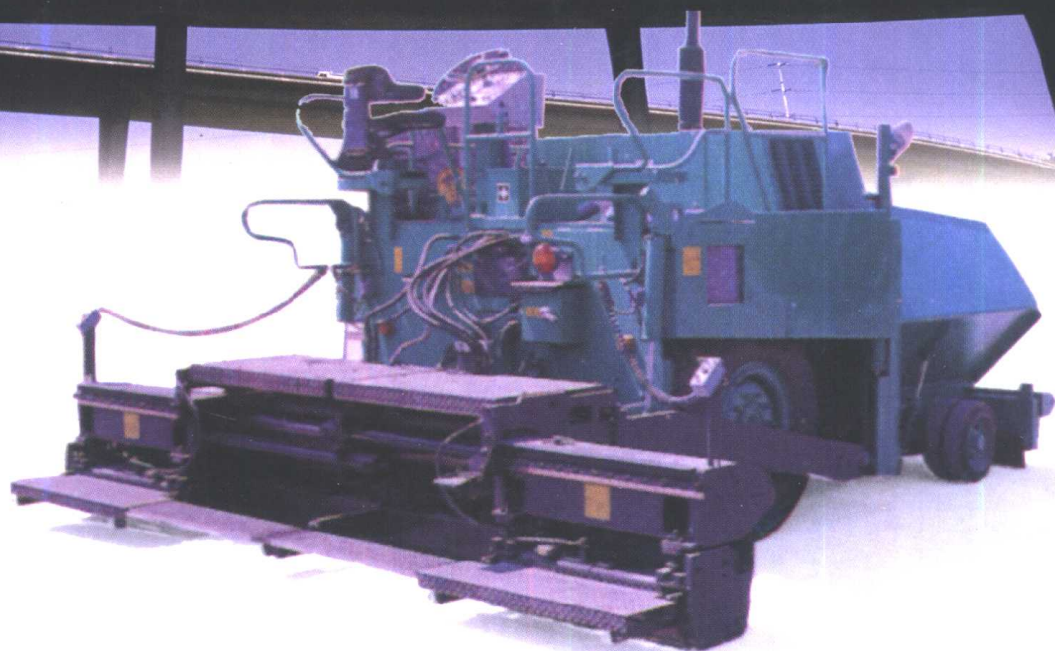


工程机械使用维修丛书



路基与路面机械

郑训 张世英 刘杰 朱明才 等编著

工程机械使用维修丛书

路基与路面机械

郑 训 张世英 刘 杰 朱明才 等编著



机械工业出版社

本书介绍的路基路面机械,包括稳定土拌和设备、撒布机、沥青洒布车、沥青混合料搅拌设备及摊铺机、水泥混凝土摊铺设备、路面养护机械、压实机械等;内容涉及其结构、工作原理、性能规格、使用要点、安全操作规程、技术维护、故障监测和故障排除。其中,各种路基、路面机械的正确使用和常见故障及其排除是本书重点。本书的读者对象主要是各类基础工程施工部门的管理人员和工程机械的维修、操作者。本书也可作为大专院校同类专业师生的教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

路基与路面机械/郑训等编著. —北京:机械工业出版社, 2001.8

(工程机械使用维修丛书)

ISBN 7-111-09051-9

I. 路… II. 郑… III. ①公路路基—工程机械 ②路面—筑路机械
IV. U415.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 038792 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:吴柏青 张亚秋 版式设计:霍永明 责任校对:韩 晶

封面设计:方 芬 责任印制:郭景龙

北京第一印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

20

78 · 622 千字

0 (

定

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677 - 2527

前 言

工程机械在城市建设、交通运输、农田水利、能源开发和国防建设中，起着十分重要的作用，为推动我国现代化建设提供了先进的施工机具和手段，为提高基础建设工程的施工质量、加快国民经济建设的步伐，提供了可靠的保障。

近年来，我国工程机械得到了持续、稳定的发展，门类比较齐全，系列、品种不断增加，初步形成了专业化的生产格局，并建立了一批具有相当技术实力的工程机械生产基地及工程施工队伍。工程机械设计、制造及使用已成为我国一个独立的工业体系和行业。

我国工程机械经历了艰苦创业、行业形成、技术发展三个阶段，产品不断更新、增加，其可靠性和综合技术水平有了很大提高，主导产品正在逐步实现生产规模化、现代化，为国内各种基础工程建设提供了高效、先进、成套的施工设备。

改革开放以来，为加快我国现代化建设的速度，提高工程机械的技术性能、产品质量及各种基础工程施工的机械化水平，提高工程施工标准和质量，引进、吸收了国外先进技术，开发出机电液一体化工程机械产品，同时还引进了我国短缺的大型施工机械，投入重点基础工程建设。

本丛书以目前大量使用的国产机型为主，并注重介绍了大型基础工程中应用面广的进口各类施工机械，内容丰富、新颖，系统全面，是一套论述工程机械正确使用方面的著作。全书的基本内容包括各类工程机械的结构、工作原理、规格性能、使用要点、安全操作规程、技术维护、常见故障及故障排除。重点是工程机械的正确使用和使用中的常见故障和故障排除。对机型较多的机种，只选择有代表性的机型作典型介绍，对于工程机械的通用部分，如发动机、离合器、变速器、减速器、驱动桥和液压元件等，采用重点介绍、相互呼应的编写方式，以减少重复叙述的篇幅。

本丛书共分6册，由张世英主编。第1册为《工程机械主要总成》、第2册为《土、石方机械》、第3册为《路基与路面机械》、第4册为《混凝土机械》、第5册为《桩工机械》、第6册为《铁路施工机械》。

本书为丛书的第3册。书中第1、2、3、4章由刘杰编写；第5章由陈卫东编写；第6章由王长征编写；第7、8章由朱明才编写；第9章中的第1、2节由靳延明编写，第3节由王玉德编写，第4节由刘长胜编写，第5节由李继涛编写，第6节由杨爱民编写，第7、8节由傅宇编写，第9节由黄厚宝编写；第10章由张世英、李德友编写。郑训、张世英负责对本书的文字、插图等全部内容的审阅、修正、定稿。

由于各网系分工编写，在内容选择、结构层次、名词术语等方面，难免有不一致之处，而且工程机械类型繁多，编写中难免会有不少遗漏、缺点和错误，我们诚恳地希望广大读者提出宝贵意见。

在丛书的编写过程中，李殿健先生对编写大纲及书稿提出了宝贵的意见，并提供了大量的参考资料，在此，我们表示衷心地感谢。

编者

目 录

前言

第1章 稳定土厂拌设备	1
1.1 概述	1
1.2 工作原理和结构特点	3
1.3 使用技术	8
第2章 稳定土拌和机	12
2.1 概述	12
2.2 结构、工作原理与性能	13
2.3 典型稳定土拌和机的液压系统	17
2.4 典型国产稳定土拌和机特点	26
2.5 使用技术	28
第3章 粉料撒布机	36
3.1 概述	36
3.2 基本结构与工作原理	37
3.3 典型国产粉料撒布机	38
第4章 石屑撒布机	40
4.1 概述	40
4.2 主要部件的结构及工作原理	41
4.3 使用技术	43
第5章 沥青洒布车	48
5.1 概述	48
5.2 结构、工作原理与性能	49
5.3 使用技术	58
第6章 沥青混合料搅拌设备	63
6.1 概述	63
6.2 间歇强制式	64
6.3 连续滚筒式	85
6.4 双滚筒式	89
6.5 复合滚筒式	91
6.6 双层筛网滚筒式	94
6.7 使用技术	97

第7章 沥青混合料摊铺机	118
7.1 概述	118
7.2 主要部件、总成结构及工作原理	121
7.3 液压系统	128
7.4 电控系统	133
7.5 典型沥青混合料摊铺机	142
7.6 使用技术	145
第8章 水泥混凝土摊铺设备	163
8.1 概述	163
8.2 总体结构	166
8.3 动力系统	167
8.4 工作机构	170
8.5 行走、转向、调平机构	182
8.6 故障分析	189
8.7 使用技术	191
第9章 路面养护机械	201
9.1 概述	201
9.2 清扫机械	201
9.3 稀浆封层机	212
9.4 沥青路面综合养护车	220
9.5 除雪机械	228
9.6 沥青路面再生机械	236
9.7 洒水车	245
9.8 路面铣刨机	251
9.9 水泥路面养护、维修机械	257
第10章 压实机械	262
10.1 综述	262
10.2 光轮压路机	267
10.3 轮胎压路机	288
10.4 振动压路机	303
10.5 夯实机械	387
主要参考资料	396

第 1 章 稳定土厂拌设备

1.1 概述

1.1.1 功用与分类

稳定土拌和机械是将土粉碎，并与稳定剂（石灰、水泥、沥青、乳化沥青或其他化学剂）均匀拌和，以提高土的稳定性，用来修建稳定土路面或加强路基的机械。

稳定土拌和机械是公路、城市道路、广场、港口码头、停车场、飞机场的基层、底基层施工中必不可少的专用机械设备。使用稳定土拌和机械，不仅可以节省优质土，就地取材，避免长途装运，降低施工成本，加快施工进度，更重要的是可以保证路基或路面的施工技术要求和施工质量。

稳定土拌和机械按拌和方式可分为稳定土厂拌设备和稳定土拌和机两类。本章介绍稳定土厂拌设备的工作原理和结构特点、使用技术、常见故障及其排除等内容。稳定土拌和机的有关内容将在第 2 章中予以介绍。

稳定土厂拌设备可根据其主要结构、工艺性能、生产率、机动性及拌和方式等进行分类。

(1) 根据生产率大小，稳定土厂拌设备可分为小型（生产率小于 200t/h）、中型（生产率 200 ~ 400t/h）、大型（生产率 400 ~ 600t/h）和特大型（生产率大于 600t/h）等 4 种。

(2) 根据设备拌和工艺可分为非强制跌落式、强制间歇式和强制连续式等 3 种。强制连续式又可分为单卧轴式和双卧轴式。在诸多型式中，双卧轴式最为常用。

(3) 根据设备布局及机动性可分为移动式、分总成移动式、部分移动式、可搬式、固定式等多种型式。

移动式厂拌设备是将全部装置安装在一个专用的拖式底盘上，形成一个大型的半挂车，可以及时转移施工地点。设备从运输状态到工作状态，不需要吊装机具，仅依靠自身的液压机构就可以实现部件的折叠和就位。这种厂拌设备一般具有中、小型生产能力，多用于工程量小、施工地点分散、经常移动的公路施工工程。

分总成移动式厂拌设备是将各主要总成分别安装在几个专用底盘上，形成两个或两个以上的半挂车或全挂车形式。各挂车分别被拖动到施工现场，依靠吊装机具将设备安装、组合成工作状态，并可根据实际施工现场条件合理布置。这种形式多在大、中型设备中采用，适用于工程量较大的公路施工工程。

部分移动式厂拌设备是将主要部件安装在一个或几个特制的底盘上，形成一组或几组半挂车或全挂车，依靠拖动来转移土地；将小的部件采用可拆装搬运的方式，依靠汽车运输完成工地转移。这种型式在大、中型厂拌设备中采用，适用于城市道路和公路施工工程。

可搬移动式厂拌设备是将各主要总成分别安装在两个或两个以上的底架上，各自装车运输实现工地转移，再依靠吊装机具将几个总成安装、组合成工作状态。这种形式在小、中、大型厂拌设备中采用，具有造价低、维护方便等特点，适用于各种工程量的城市道路和公路

施工工程。

固定式厂拌设备固定安装在预先选好的场地上，形成一个稳定土生产基地。因此，一般规模较大，具有大、特大生产能力，适用于工程量大且集中的城市道路、公路施工工程。

1.1.2 国内外水平及发展动向

我国稳定土厂拌设备的生产起步较晚，至今，产品规格还没有形成系列，仅有生产率为100t/h、200t/h、300t/h的几种规格。

国外稳定土厂拌设备发展较早，现已形成200~1200t/h规格齐全的系列产品。总体结构有整体移动、分部移动、搬运式、固定式等多种型式。物料计量多采用连续称量与自动控制调节技术。主要总成、部件的结构基本定型。在局部结构、材料、计量、自动化、防止污染等方面不断采取新的技术措施，使稳定土厂拌设备的性能和搅拌质量不断提高，使用更加方便。

国外稳定土厂拌设备技术发展动向是：

1. 细粒料含水率快速、连续检测

含水量对稳定土的力学性能和施工质量影响很大。原材料的含水率受气候影响而变化，特别是砂料、粉煤灰等细料的变化更大，这将直接影响到成品料的含水量和骨料级配的准确性。因此，必须及时测出原材料的含水量，并通过准确控制供水和供料量，使成品料的各项配比保持一定。目前，国外稳定土厂拌设备各生产厂家，快速连续检测细粒料含水率，分别采用电容式、中子式、红外线等检测仪。

2. 能连续和间歇强制拌和

为了扩大厂拌设备的使用范围，国外一些生产厂家研制了具有连续搅拌作业和间歇搅拌作业两种功能的厂拌设备。通过键盘操作，转换物料计量程序。在连续计量时，搅拌机中叶桨安装成常用的卧式双轴强制连续搅拌机，能生产稳定土；在间歇计量时，搅拌机中的几个叶桨改变安装角度（反向），使物料在搅拌机中循环搅拌（搅拌时间按需要设定），能生产水泥混凝土等。该设备的关键技术，是物料的计量控制技术和搅拌机的多功能特性。

3. 无衬板搅拌机

近年来，国外一些生产厂家针对稳定土的特性和连续搅拌的作业特点，研制成无衬板搅拌机。有无衬板，搅拌机的工作原理基本一样，但两者的抗磨机理截然不同。无衬板搅拌机最大限度地加大了叶桨与机体之间的间隙。搅拌机工作时，在机体和叶桨之间的间隙中形成一层几乎不移动的混合料层，起到衬板的作用，保护机体不受磨损。这种无衬板搅拌机，机体一般设计成平底斗形，具有结构简单、制造容易、质量轻、造价低、生产率高、物料不产生阻塞和挤碎现象、搅拌均匀等优点。

4. 各主要总成的组合搭配

多数国外生产的稳定土厂拌设备是由多个总成相互搭配而成的，其总体布置型式也可根据施工场地而变化，或“一”字形或“丁”字形，因而使稳定土厂拌设备结构型式多样，布局更为灵活。

5. 建立用户联络控制中心

国外的稳定土厂拌设备生产厂家设立控制中心，与用户厂拌设备的控制计算机通过国际通讯网络联网，及时准确地掌握厂拌设备的运转情况、调节和改变设备的工作状态、解决设备出现的问题、以及培训指导设备的使用技术。

1.2 工作原理和结构特点

稳定土厂拌设备的结构如图 1-1 所示,由配料斗、集料机、搅拌机、供水系统、电器控制柜、混合料存仓等组成。稳定土厂拌设备使稳定土材料配比精度高,拌和均匀,能更好地保证稳定土的质量。因此,国内外高等级道路施工中越来越多地使用稳定土厂拌设备,并且,为了保证道路工程质量、适应大规模工程施工的要求和缩短工期,稳定土厂拌设备逐渐向大型化和自动化方向发展。

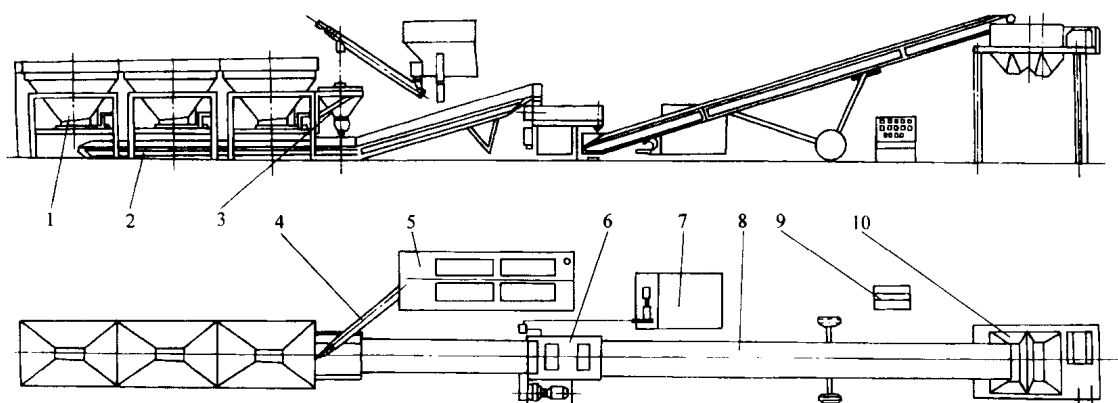


图 1-1 稳定土厂拌设备

- 1—砂、石料配料斗 2—集料机 3—粉料配料斗 4—螺旋输送机 5—卧式存仓
6—搅拌机 7—供水系统 8—带式上料机 9—电器控制柜 10—混合料存仓

1.2.1 工作原理

稳定土厂拌设备,一般采用连续作业式叶桨拌和器进行混合料的强制搅拌。其基本工作原理为:将各种选定的物料(如石灰、砂石、土壤、粉煤灰等)利用装载机分别装入配料斗,经带式给料机计量后送至带式集料机;同时,卧式存仓中的稳定剂(石灰、水泥等)粉料由螺旋输送机输入计量料斗,经粉料给料机计量后送至带式集料机;上述材料由集料机送至搅拌机拌和。在搅拌机物料入口处的上方设有液体喷头,根据各种物料的含水量情况,由供水系统喷洒适量的水,使之达到道路施工所需的要求。在必要的情况下,可采用相应的供给系统喷洒所需的稳定剂。搅拌后的成品料——稳定土,经带式上料机送至混合料存仓暂时贮存。存仓底部的液压控制的斗门开启时,混合料卸入自卸车,运往施工现场。

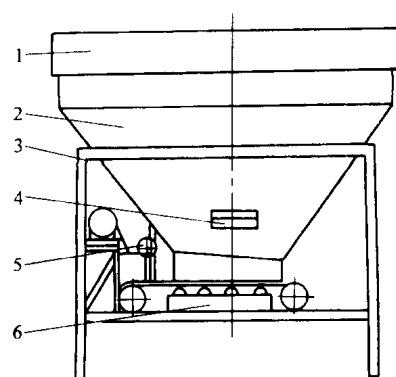


图 1-2 配料机

- 1—舷板 2—料斗 3—斗架 4—振荡器
5—斗门调节器 6—带式集料机

1.2.2 结构特点

20 世纪 90 年代初,徐州筑路机械厂开发、生产的 WCB200 型稳定土厂拌设备,其结构与性能具有一定的代表性和先进性。

1. 配料机

配料机由料斗、带式集料机和斗架等三部分组成,如图 1-2 所示。每个配料机都是一个

独立的整体，可根据稳定土实际的需要增减其数量。

料斗由钢板焊接制成，上面加装舷板以增加料斗的容积和刚度。斗壁上装有振荡器，以防止物料起拱、堵塞，确保连续供料。通过齿条传动，手轮操纵斗门的开启。斗门开启高度可在 100~200mm 范围内任意调节，其大小由物料的粒径和特性决定。即粉状及粘性小的物料，斗门开启高度可以小些；粘性大的物料，斗门开启高度可适当大一些；骨料斗的斗门开启高度应大于其粒径的 2 倍。

带式集料机利用减速器的调速电动机为动力，驱动传动带，从料斗中带出物料，并经计量后连续输出。

2. 集料机

集料机将配料机输出的物料送到搅拌机中。它为槽形带式输送机，由机架及支撑、上下托辊、传送带、驱动机构、传动滚筒及改向滚筒、张紧装置等组成，如图 1-3 所示。左右对称布置的张紧螺杆，除调节传送带松紧度外，还可针对安装、地基、制造、物料偏载等原因引起的传送带跑偏予以调整。调整的方法是，传送带往哪边跑，就适当旋紧该侧的张紧螺杆，或旋松另一侧的张紧螺杆。

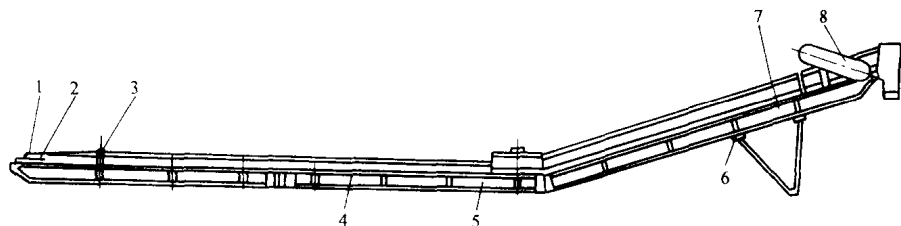


图 1-3 集料机

1—自清洗改向滚筒 2—张紧机构 3—上托辊 4—下托辊 5—机架 6—支撑 7—罩 8—驱动机构

3. 粉料给料系统

该系统是稳定土厂拌设备的配料机构之一，它将粉状稳定剂（石灰、水泥等）按确定的比例连续地供给搅拌机，由卧式粉料存仓、螺旋输送机及粉料给料机等组成。

石灰或水泥在存仓内靠自重下落，经存仓底部的螺旋机构进入螺旋输送机，再进入粉料给料机上方的小斗内，然后由粉料给料机按调定的比例计量给出。

粉料给料机通常为叶轮式结构，其叶片间的体积是固定的，调整驱动叶轮的调速电动机的转速，便可改变该给料机的生产率。螺旋输送机通过控制螺旋叶片的转速，以达到对粉料输送的控制。螺旋叶片容易磨损，其轴的扭矩及能耗也大。目前，广泛使用的是我国标准系列中的 GZ 型螺旋输送机，并且在实际使用中，只在沿水平或小于 20° 倾斜方向及距离小于 70m 的粉状和小粒径物料的输送中应用。

卧式存仓用来贮存稳定剂，由出料口、仓体、螺旋输送器、透气除尘口、气体输送进料接口等组成，如图 1-4 所示。稳定剂用气体输送进料口泵入仓内，用带式螺旋送出。

4. 搅拌机

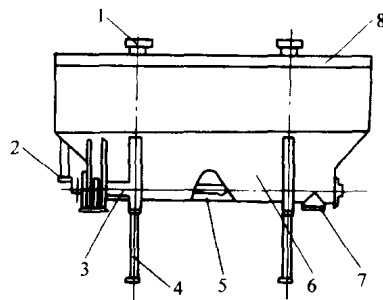


图 1-4 卧式存仓

1—防尘罩 2—进料口
3—电动机及减速器 4—支腿
5—螺旋输送器 6—仓体
7—出料口 8—上盖

搅拌机通常由一个 W 形拌槽、二根搅拌轴、若干个叶桨、传动机构及机架等组成，如图 1-5 所示。拌槽内安装有耐磨的衬板，叶桨以一定的倾角安装在搅拌轴上。调整叶桨的倾角，可适应不同物料的搅拌。传动机构包括电动机、减速器、链轮及链条等。

搅拌机的工作原理是：两搅拌轴相对转动，进入搅拌机的各种物料，在叶桨的强制搅拌下，逐步拌和均匀，并向出料口推进。

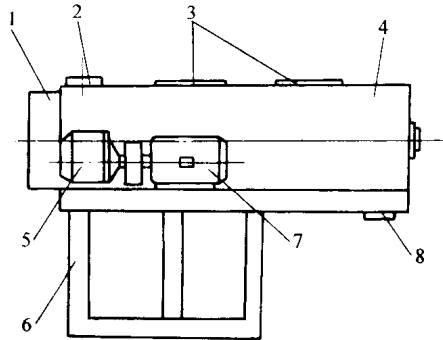


图 1-5 搅拌机

1—传动机构 2—进料口 3—观察口 4—拌槽
5—减速器 6—机架 7—电动机 8—出料口

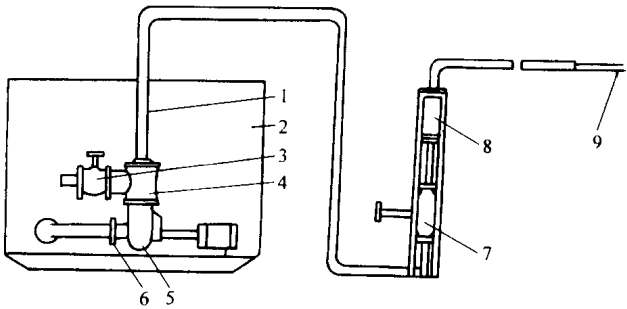


图 1-6 供水系统

1—出水管 2—水箱 3—截止阀 4—三通 5—水泵
6—旋塞阀 7—节流阀 8—流量计 9—喷水管

5. 供水系统

供水系统由水箱、电动机、水泵、节流阀、截止阀及管路等组成，如图 1-6 所示。水泵与电动机安装在同一基座上，三通的一端与水泵出水口相联，其余两端分别连接节流阀和截止阀。手动节流阀与流量计配合，可控制水的洒布量。截止阀出口接上软管时可用于设备的清洗或场地洒水。流量计为直读式，显示瞬时值。

6. 成品存仓

成品存仓用来存贮稳定土成品，由立柱、仓体、斗门及其液压系统组成（见图 1-7、图 1-8）。四根立柱固定安装在水泥地基上，其上端与仓体相连。仓体下部有液压系统操纵的斗门。

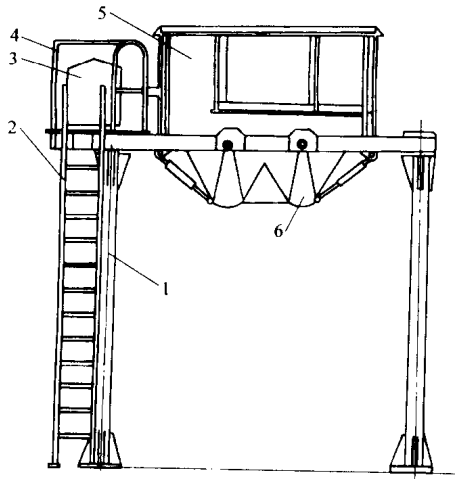


图 1-7 成品存仓

1—立柱 2—楼梯 3—液压装置 4—护栏 5—仓体 6—斗门

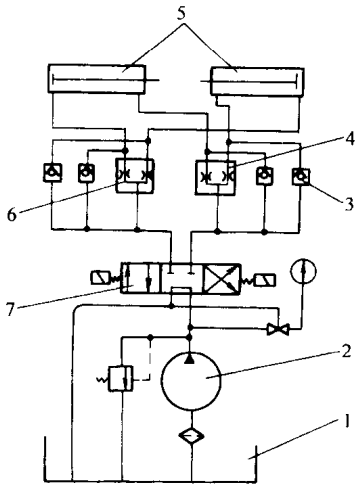


图 1-8 斗门开启机构液压系统

1—油箱 2—液压泵 3—单向阀 4—分流阀
5—液压缸 7—换向阀

斗门开启机构的液压系统由液压泵、溢流阀、换向阀、单向阀和分流阀等液压元件组成。该系统为用分流阀控制的双缸双向速度同步回路，其功用是通过两液压缸的双向运动速度同步，保证斗门机构的启闭速度同步。

在图 1-8 所示状态下，液压泵经电磁换向阀中位卸荷，当换向阀左侧电磁铁通电时，液压泵输出的油液经左边的分流阀进入两液压缸无杆腔，左边的单向阀关闭。而两缸有杆腔的油液经图中右边的两单向阀和换向阀回油箱，两缸活塞杆外伸，斗门关闭。因两缸结构相同（无杆腔面积相等），而分流阀保证进入两缸流量相等，故两缸速度同步，斗门机构关闭速度同步；同理，当换向阀处于右位工作时，斗门机构开启速度同步。

该系统在斗门机构锁止时液压泵卸荷，工作时液压缸回油腔不经分流阀，而通过两单向阀回油箱。回油背压较低，功率损失较小。

7. 电气控制系统

电气控制系统多采用 380V、50Hz 电源，自动空气开关作为过载和短路保护，电压表、电流表及指示灯显示设备的运转情况。各电动机均用熔断器与热继电器作短路和过载保护。电源控制、电压控制等均集中在控制台上操作。电气控制系统可由时间继电器控制顺序启动或停车，也可用按钮单台启动、停止各电动机的运转。

江苏华通机械集团公司引进澳大利亚阿伦公司新技术而研制的 ASR 系列移动式多用途连续厂拌设备的主要技术参数见表 1-1。

表 1-1 ASR 系列厂拌设备主要技术参数

主要技术参数	ASR250X	ASR280E	ASR200G
生产能力/(m^3/h)	250 (松方)	280 (松方)	200 (松方)
发动机型号	康明斯 LTA10—p	康明斯 LT10C	康明斯 63TA
发动机功率/kW	216	186	130
搅拌器	APMM—480L	APMM—480L	APMM—480s
粉料储仓容量/ m^3	27.5	38	27.5
集料仓容量/ m^3	23 (1~4 种)	12 (1~2 种)	11.5 (1~2 种)
总长 (行驶)/m	18.3	17.1	12.5
总宽 (行驶)/m	3.95	4.0	3.8
总高 (行驶)/m	2.95	3.0	3.0
整机质量/t	33	30	26.9

(1) ASR 系列厂拌设备总体结构特点

- 1) 该设备采用半挂车牵引一体式结构，整机运输只需一辆牵引车头即可。
- 2) 整个设备采用集成化设计方法，外形美观，结构紧凑，布置合理，操作方便，工作可靠，作业场地不需要水泥混凝土基础。
- 3) 自备发动机，全液压驱动，不需要外部电源。
- 4) 在作业场地设备安装时的水平校准，贮仓举升竖立和成品料卸料输送机就位等，全部采用设备自身液压系统操作。
- 5) 采用容积式连续计量，给料均匀、稳定，精确可靠。

6) 多叶片连续强制式搅拌, 搅拌效果好 (搅拌迅速、均匀), 工作可靠。

7) 采用 PLC 工业控制机构进行作业过程的控制, 配料比例由人工设定、用千克显示, 给料出现偏差时自动报警和停机。设备多处设有故障紧急停机装置, 操作简单可靠。

(2) ASR 系列厂拌设备主要部件的结构特点

1) 集料供给系统中的集料仓中间装有活动隔板, 可一分为二或合二为一使用。采用带式输送机或装载机从集料仓两侧上料。采用无起拱料仓设计, 两侧双层无泄漏密封结构, 宽型带式给料机, 尾轮测速。液压马达驱动, 具有较高的计量精度。

2) 粉料供给系统中的粉料贮仓采用矩形立式结构, 阿伦公司专利的封闭式分隔槽形带给料机的粉料计量精确、稳定、无粉尘污染。粉料贮仓结构设计合理, 合适的卸料倾角和承压形式, 粉料无起拱现象。粉料贮仓备有双粉料气压输送系统, 仓顶设有空气反吹袋式除尘器。运输时粉料贮仓可卧倒拖运, 到工地后通过设备自身液压系统操作阀控制四级伸缩举升液压缸支撑、竖立。

3) 连续强制式搅拌器采用新型强力无衬板、多叶片式结构, 由低速大扭矩液压马达驱动, 搅拌均匀、效率高, 工作可靠、无卡料现象。搅拌叶片采用可快换、双面镍铬合金耐磨材料, 硬度高、使用寿命长。

4) 水和添加剂供给系统中的水泵由可调速的液压马达驱动。用调节水泵转速的方式调节水和添加剂的供给量, 工作稳定, 计量精确。

其他国产稳定土厂拌设备的主要技术参数见表 1-2。

表 1-2 部分国产稳定土厂拌设备主要技术参数

型号	制造厂	生产能力 (t/h)	级配种类	计量精度	装机功率 /kW	占地面积 /m ²	总质量/t
WBS50	汕头市公路局 机械修配厂	50 ~ 100	4	≤3%	39.7		21
WBS100	汕头市公路局 机械修配厂	100 ~ 150	4	≤3%	38		22
WBS200	汕头市公路局 机械修配厂	200 ~ 250	4	≤3%	54.1		29
NHW250 (三用)	汕头市公路局 机械修配厂	250 ~ 300	4	±2%	128		30
WCB200	无锡县筑路机械厂	200	4	骨料 2%, 土壤 2%, 石灰 1%, 水泥 1%, 水 1%		70	30
WCB300	徐州筑路机械厂	300	4	≤3%	120		42
WCB200	徐州筑路机械厂	200	4	≤3%	70	40 × 4 (条形布置)	30
WCQ100	云南公路机械修配 厂	100	4	骨料 ≤ 3%, 粉料 ≤ 3%, 土壤 ≤ 5%	37.4	48 × 4 (条形布置)	20
WBC200B (拼装组合式)	交通部新津筑路机 械厂	200	4	骨料 ≤ 3%, 土壤 < ± 3%, 石灰 < 2%, 水泥 < ± 2%, 水 < ± 2%	70	42 × 6	30.9
YWCB—120 (移动式)	福建省泉州南方路 面机械厂	120	4	级配 1% ~ 1.5%, 给水 1.5%	40	11 × 24	14

(续)

型号	制造厂	生产能力 / (t/h)	级配种类	计量精度	装机功率 /kW	占地面积 /m ²	总质量/t
YWCB—200 (移动式)	福建省泉州南方路面机械厂	200	4	级配 1% ~ 1.5%，给水 1.5%	60	11.2 × 2.4	22
YWCB—300 (移动式)	福建省泉州南方路面机械厂	300	4	级配 1% ~ 1.5%，给水 1.5%	82	12.7 × 2.4	28
CBW200	无锡县新安交通工程机械厂	200			70		30
WQB200	沈阳路达筑路机械制造厂	200		水灰比精度 ± 1%	72.8	569	38.5
WQB400	沈阳路达筑路机械制造厂	400		水灰比精度 ± 1%	126.7	728	48.3

1.3 使用技术

1.3.1 生产率计算

生产率是依据稳定土厂拌设备总体方案预先确定的，可作为搅拌器设计的已知条件。稳定土厂拌设备的生产率 Q (t/h) 可按下式计算：

$$Q = \frac{3600 U q_c}{t} \quad (1-1)$$

式中 U ——搅拌器应有的有效容积，m³；

q_c ——混合料密度（松散状态），t/m³；

t ——拌和时间，s。

1.3.2 正确使用与维护

正确操作、管理及维修保养，是充分发挥稳定土厂拌设备生产能力的关键。

1. 使用前的机具、物料准备

稳定土厂拌设备在正常使用前，应装备好与本设备生产相配套的装载机械（装载机、带式输送机、散装水泥罐车等）和成品运输自卸车，备好充足的物料，以保证设备能连续高效的工作。各种物料应符合下列要求：

- (1) 粉料应干燥，并符合施工规范要求。
- (2) 土壤、骨料的粒径应不大于 40mm。
- (3) 各种物料的规格必须严格管理，以免发生损坏设备的事故及影响成品料的质量。

2. 使用前的厂拌设备的技术准备

- (1) 电动机部分，按通用操作规程——电动机操作规程^[3]执行。
- (2) 检查各连接部位是否连接可靠，螺栓有无松动，阀门是否灵活。
- (3) 检查各润滑点的润滑油是否加足。
- (4) 检查粒料、石灰及水泥的质量是否符合施工规范的要求，数量能否满足生产的需要。配套生产设备是否到位。
- (5) 检查电源电压是否符合规定，漏电保护装置是否可靠有效。
- (6) 检查电气设备、控制仪表有无损坏，接头有无松动。
- (7) 检查供水系统工作是否正常，水源是否充足。

(8) 检查传送带上、搅拌机中有无石料或其他杂物。

3. 使用中的机械技术要求

(1) 严格按照使用说明书的规定，按规定顺序启动，先空载检查：

1) 各输送带工作是否正常，有无跑偏、卡滞现象。

2) 搅拌机叶桨有无卡滞和其他异响。

3) 配料机的振荡器应正常振动，无异响。

4) 驱动滚筒、托辊、清扫器应工作正常，无转动不灵、轴向窜动量大等现象，必要时应进行调整或更换。

5) 水泵应工作正常，阀门应开关灵活，各接头无漏水现象。

6) 水表应计量准确，误差在规定范围内。

7) 调速电动机调速应灵活，无其他异响。

8) 有螺旋输送器的厂拌设备，应检查螺旋输送机、配料机工作是否正常，有无异响。

9) 有破拱装置的厂拌设备，应检查破拱装置是否可靠有效。

(2) 作业中应有专人巡视各配料机、搅拌机、带式输送机工作是否正常，发现故障应及时通知控制台，以便停机检查调整。

(3) 作业中对混合料的配比、含水量、石灰或水泥供给量、洒水量等要有专人检查，每2h取样分析一次，如超过规定允许范围，应及时检查调整。

(4) 严禁使用不合格骨料，以免影响成品料质量和造成叶桨损坏。

(5) 必须在物料卸净后，输料机方可停车。

(6) 应经常检查减速器、驱动滚筒的曲面指示器工作是否正常。更换转动不灵或轴向窜动量大于2mm的托辊。

4. 使用中的技术管理

(1) 厂拌设备的生产量要根据设备的额定生产率、设备配套情况和实际施工需要来决定，尽量保证设备能在连续工作情况下进行作业。用无衬板搅拌器作业时，应特别注意生产能力的控制，其生产能力应不小于额定生产率的50%，否则不能保证拌和质量。

(2) 厂拌设备应由经技术培训的专人操作，并严格操作规程，以免发生机械事故和人员伤亡事故。

(3) 厂拌设备在使用前应分别对各部件、总成进行单独的启动和停机试验。在设备整体运转正常后方可进入正常生产作业。

(4) 无自动快速检测细粒料含水率装置的厂拌设备，在拌和作业前应预先对细粒料进行检测，以便控制、调节搅拌过程中的供水量，并经常取样分析稳定土的含水率及其均匀性和拌和质量。

5. 作业后的技术维护

(1) 严格按照使用说明书中规定的顺序停机。

(2) 检查搅拌器叶桨及衬板的磨损情况，必要（磨损量超过1/3）时应更换。螺栓如有松动，应及时紧固。

(3) 检查输送带，如有剥落、破裂等现象，应及时更换。

(4) 按保修规程^[9]或使用说明书进行例行保养作业，其中的发电机、电动机、减速器、振动器、液压元件等，按其出厂说明书的规定进行。

(5) 操作人员离开工作岗位时, 应关闭操作室门窗, 并切断电源。

(6) 搅拌器、各种带式输送机、螺旋输送机的各轴承处, 每星期应进行润滑保养, 每工作 300h 拆开检查、更换新润滑脂。

(7) 设备长期停用时, 给料斗、贮料仓中不允许有存料, 并用清水清洗搅拌器、贮料仓、给料斗等。

6. 安装、使用与维护时应注意事项

(1) 安装、使用前要仔细阅读设备使用说明书, 明确各部件、总成的结构特点、功能及控制方式。

(2) 设备的安装地基要选在开阔处, 以便缩短装载机的上料周期。同时也可保证成品料运输车辆运行方便。预制地基时要保证其平整度及尺寸要求, 以使设备安装牢固。地基质量会影响设备的正常使用及使用寿命。

(3) 根据场地大小、配料斗结构型式、原材料的堆放和装载机的配置情况, 确定料斗的上料位置——一侧上料或两侧上料。为方便装载机上料, 在料斗上料侧宜设置上料坡墩。上料坡墩与料斗间应留有能自由出入的通道, 以便对设备的运行情况进行巡视或维修保养。上料坡墩与料斗间搭设防护栅栏, 避免装载机上料时撒落的物料堆积后, 对集料带式输送机的正常运行产生不利影响。

(4) 电源配置要适当。发电机和变压器的容量要按一定的比例配置, 使其大于设备的装机容量, 并要达到设备所要求的电压值, 以保证设备正常、持续运转。

(5) 设备安装就位进行调试前, 应对各部件、总成的连接可靠性、转动灵活性及润滑剂的加注情况逐项进行详细检查, 然后按照单机点动、手动, 整机设备手动、自动的顺序进行运转调试。同时用转速表校核调速电动机的转速, 并加以修正, 以保证转速表显示值与实际转速值相吻合。设备试运行中, 若出现异常振动、声响和无规则的摩擦声时, 应立即停机, 查明原因并采取排除措施。

(6) 设备在磨合期内要减载 50% ~ 30% 运行。

(7) 设备投入正常运转时, 根据设备的实际性能、运输车辆的运输能力和距离、成品料的摊铺能力来设定设备的生产率, 使设备与配套机械处于最佳匹配状态。在确定配料斗的生产率后, 计算调速电动机的转速时配料斗出料口开启高度不仅要大于物料直径, 保证顺利出料, 还要保证调速电动机的转速避开低速区, 以延长其使用寿命、保证配料精度。

(8) 对于受气候影响较大、易潮湿结块或变质的物料, 应避免物料在配料斗中长期放置。根据物料的种类、粘附斗壁情况, 通过调整振动电动机的偏心块来调整其振动力的大小, 并间歇式地振动配料斗。

(9) 当设备生产率提高到一定数值后, 含量比较高的物料的配料量可能超过单个配料斗的生产率, 此时, 该种物料可由多个配料斗同时来承担配料量。在粉料配给系统中, 叶轮配料机或螺旋配料机对粉料中的杂物较敏感, 应及时有效地清除, 以保证配料精度、减轻配料机的磨损。经配料斗内的栅栏剔除的粒径超限的物料应及时清理, 以免阻碍物料的正常通过, 造成漏空或栅栏塌落。对于配备破拱装置的配料斗, 其内的栅栏还具有安全保护作用, 不得随意拆除。

(10) 设备中的带式输送机不允许超载运行, 并且载荷要力求均匀, 位于驱动滚筒与张紧滚筒的中间位置, 以使其磨损均匀。带式输送机中的卸料橡胶刮板与传送带的接触长度应

不小于带宽的 85%。带式输送机运行一段时间后，因张力或天气变化而发生传送带塑性变形、打滑，降低设备的生产率，此时可采取加松香粉、传送带打防滑油、调整张紧装置、重新打带扣等方法予以恢复。带式输送机因地基沉陷、机架变形、物料冲击、制造或安装误差等原因有可能发生跑偏现象。若因托辊组的轴线不平行，或与传送带中心线不垂直，可通过张紧机构予以纠正。由带式输送机或螺旋输送机转移物料时，其进出口应防止物料撒落或飞扬，减少对环境的污染。粉料口还应具有防水功能，以免粉料结块、堵塞进出口或卡死螺旋输送机，影响设备的正常运行。每班作业后停机时，应对带式输送机进行清洗、清除粘附物。

(11) 加注及更换电动滚筒和减速器润滑油时，要严格按其使用说明书进行。若发生漏油现象，要及时更换其密封元件。电动滚筒外表面的粘附物要及时清除，保证良好的散热性能。搅拌机上方的观察筛网或盖破损时，要及时修复，以免物料飞出伤人。张紧装置应定时紧固、检修，以防张紧失效，损坏设备。链轮罩等安全设施不得随意碰撞和拆除，以免意外事故发生。在保养、维修设备时，要切断设备的总电源，并悬挂警示牌，以便安全作业。

第2章 稳定土拌和机

2.1 概述

2.1.1 功用与分类

稳定土拌和机（见图 2-1）是一种在行驶过程中，以其工作装置对土壤就地破碎，并与稳定剂（石灰或水泥等）均匀拌和的机械。

稳定土拌和机主要用于道路工程中的稳定土基层的现场拌和作业。由于稳定土拌和机的拌和幅度变化范围大，因此它既适用于高等级公路稳定土基层施工，又适用于中、低等级或县乡道路路面施工，可以

切削、拌合 I ~ IV 级土。通过更换工作装置，可以实现一机多用。如换装上铣削滚筒，还可以进行沥青或水泥路面的铣刨作业。

根据结构特征，稳定土拌和机的分类及其特点如下：

（1）按行走系型式，分为履带式、轮胎式和复合式（履带与轮胎结合），如图 2-2a、b、c 所示。履带式稳定土拌和机附着性好、通过性好，质量大。轮胎式稳定土拌和机机动性好，转场方便。复合式稳定土拌和机结构较复杂。

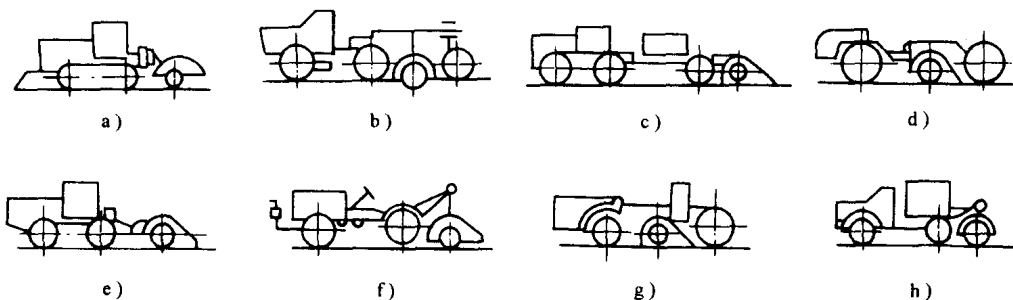


图 2-2 稳定土拌和机类型

a) 履带式 b) 轮胎式 c) 复合式 d) 自行式 e) 半拖式 f) 悬挂式 g) 中置式 h) 后置式

（2）按移动方式，分为自行式、半拖式和悬挂式，如图 2-2d、e、f 所示。自行式稳定土拌和机总体尺寸小，结构简单，质量轻。半拖式和悬挂式稳定土拌和机的主机可以一机多用。

（3）按动力传动型式，分为机械式、液压式和混合式（机械、液压结合）。机械式稳定土拌和机属传统结构形式，其设计理论较为成熟，制造、装配、维护简便。但消耗材料多，

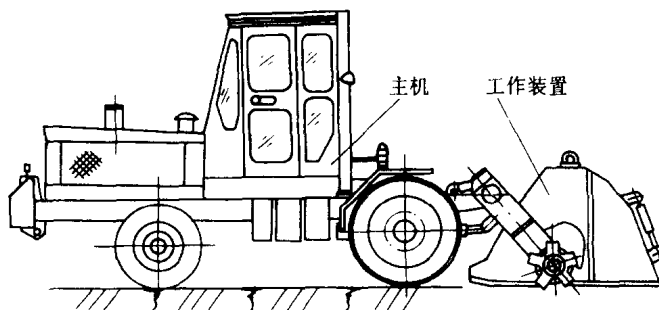


图 2-1 稳定土拌和机