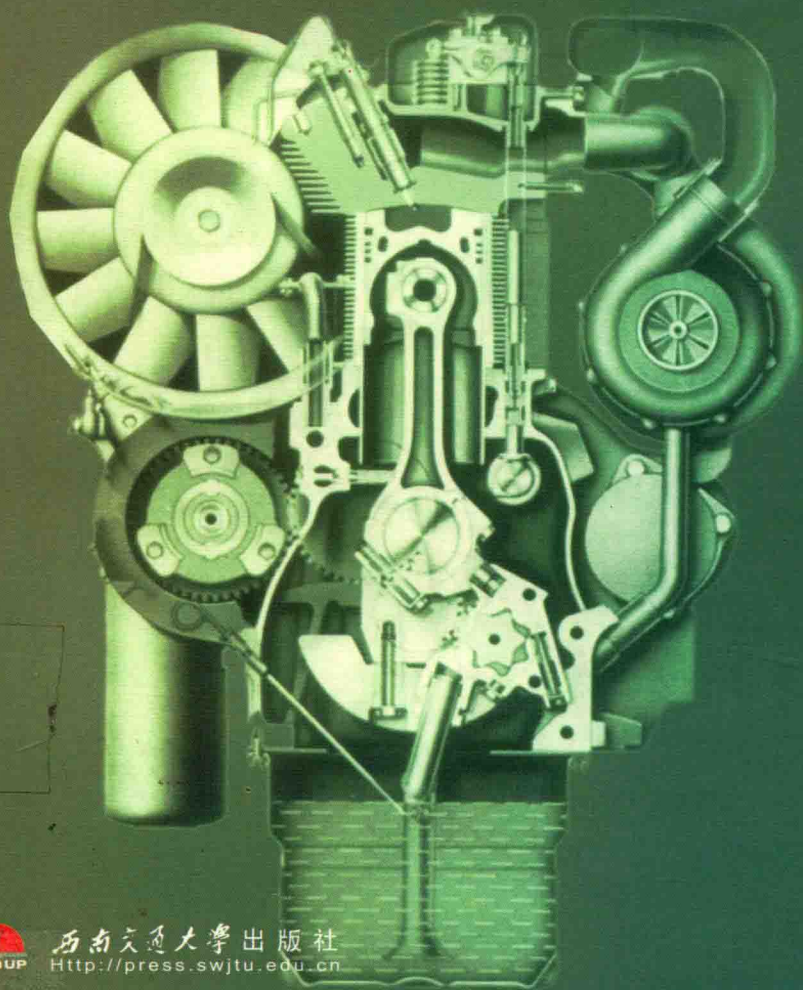


大型养路机械职工培训系列丛书

道依茨风冷柴油机的 使用与维修

马云昆 毛必显◎主 编
胡军科◎主 审



大型养路机械职工培训系列丛书

道依茨风冷柴油机的使用与维修

马云昆 毛必显 主编

胡军科 主审

西南交通大学出版社

·成都·

图书在版编目 (C I P) 数据

道依茨风冷柴油机的使用与维修 / 马云昆, 毛必显主编.
成都: 西南交通大学出版社, 2004.9

(大型养路机械职工培训系列丛书)

ISBN 7-81057-963-0

I. 道... II. ①马...②毛... III. ①风冷柴油机 - 使用 - 技术培训 - 教材②风冷柴油机 - 维修 - 技术培训 - 教材
IV. TK429

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 088952 号

道依茨风冷柴油机的使用与维修

马云昆 · 毛必显 主编

胡军科 主审

*

责任编辑 王 旻

封面设计 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 12.125

字数: 293 千字 印数: 1—3000 册

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-81057-963-0/TK · 356

定价: 18.80 元

图书如有印装问题, 本社负责退换

版权所有, 盗版必究, 举报电话: (028) 87600562

《大型养路机械职工培训系列丛书》

编写委员会

主任委员 郑中立

副主任委员 许建明 马云昆 王尊贤

编委 胡跃进 于家和 江河

张宝明 胡斌 毛必显

主编 马云昆 毛必显

主审 胡军科

前 言

随着科学技术的迅猛发展和我国社会主义市场经济体制的建立与深入,整个工业生产对现代化设备的需求和依赖程度愈来愈高。实践表明,工业企业生产设备的技术状态对劳动生产率、产品质量、生产成本、安全和环保等,在一定意义上可以说有着决定性的作用,这也是现代科学技术和社会经济互相渗透、互相促进、互相结合的一种必然趋势。

铁路行业也不例外。自 1984 年从国外引入大型养路机械进行线路维修、大修以来,铁路工务系统的作业方式和维修体制已经发生了根本性的变革,线路养护修理的质量、效率得到极大的提高,施工与运行的矛盾得到很大程度的缓解,施工生产中的事故明显减少。特别是在铁路四次大提速工程中,大型养路机械更是发挥出了不可替代的作用,已成为确保线路质量、提高既有线路效能,保证高速、重载、大密度铁路运输必不可少的现代化装备。

正是由于大型养路机械设备为铁路建设事业的发展做出的巨大贡献,所以,大型养路机械事业正以飞跃的速度向前发展。全路大型养路机械设备的品种和装备数量快速增加,大型养路机械使用人员的队伍正不断壮大。由此,在管理、安全、生产、使用等各方面又带来许多问题。大型养路机械是资金密集、技术密集的现代化设备,具有结构复杂、生产率高、价格昂贵等特点,并且,大型养路机械使用集运行、施工、检修于一身,所以,如何用好、管好、修好这些设备,不仅关系到设备本身的寿命,而且直接关系到大型养路机械施工企业的生产计划、施工质量、市场信誉、经济效益,甚至关系到企业的兴衰成败。要用好、管好、修好大型机械设备,人的因素是最关键的,这在铁道部、铁路局、机械化段都有着同样的共识和紧迫感。要得到与大型养路机械运用相适应的高素质的职工队伍,需要得到不断的培养和教育,所以对各种培训的需求与日俱增,培训的要求也越来越高。面对文化程度相对较低、专业知识匮乏、基本素质参差不齐的人员队伍,不仅要开展一时一项、短期的各种培训,诸如新进人员的岗前培训、工班长的提高培训、技术人员的专业培训、检修人员的技术培训、管理人员的业务培训,更应该进行长期的、系统的、全面的基础培训和技能培训,以提高从业人员的综合素质和技术水平,发挥大型机械设备的最佳效能。

然而,迄今还没有一套系统、全面、完整的培训教材,无疑,给各种培训工作的开展带来一定的困难。为此,昆明中铁大型养路机械集团有限公司、铁路大型养路机械培训中心根据大型养路机械发展的需要,结合大型养路机械设备的技术及使用人员的基本情况,组织技术人员陆续编写出一套大型养路机械职工培训系列丛书,以填补这方面的空白,从而为推动大型养路机械事业的向前发展做出贡献。

本书由昆明中铁大型养路机械集团有限公司马云昆总经理、铁路大型养路机械培训中心毛必显高级工程师主编,中南大学机电工程学院工程机械研究所胡军科教授主审。在编辑过程中得到了许多同仁的支持和帮助,在此表示感谢。

限于我们的知识水平和实践能力,书中难免有纰漏和错误,恳请专家与读者批评指正。

大型养路机械职工培训丛书编写组

2004 年 7 月

目 录

第一章 柴油机的安装	1
第一节 柴油机吊运	1
第二节 整机安装	1
第三节 冷却风道的布置	4
第四节 进气管道和空气滤清器的安装	8
第五节 排气管道和消声器的安装	10
第六节 油箱及燃油系管道连接	11
第七节 其他部件的安装	12
第八节 柴油机安装注意事项	13
第二章 柴油机的操作使用	14
第一节 起动前的准备	14
第二节 起动与停车	20
第三节 冬季运行说明	23
第四节 燃油系放气	26
第五节 柴油机功率说明	27
第六节 柴油机封存	28
第三章 柴油机的维护保养	29
第一节 柴油机的定期维护保养	29
第二节 新柴油机或大修后柴油机的维护保养	34
第三节 柴油机维护保养方法说明	34
第四章 柴油机的检查与调整	53
第一节 气门间隙的调整	53
第二节 活塞顶间隙调整	57
第三节 喷油泵供油提前角的检查与调整	58
第四节 配气定时检查	61
第五节 调速器调整	62
第五章 柴油机的检修	67
第一节 曲轴箱的检修	67
第二节 气缸套的检修	72
第三节 气缸盖的检修	76
第四节 气门组的检修	84

第五节	活塞连杆组的检修	92
第六节	曲轴与凸轮轴的检修	102
第七节	柴油机的磨合与试验	109
第六章	柴油机的技术参数与修理参数	113
第一节	柴油机的技术参数	113
第二节	高强度螺栓的拧紧规范	127
第三节	主要结构尺寸、修理尺寸及安装和调整参数	130
第四节	密封胶牌号对照	135
第七章	柴油机常见故障分析与处理	136
第一节	柴油机故障症状与判断检查方法	136
第二节	柴油机起动困难	138
第三节	柴油机温度过高	150
第四节	柴油机功率不足	158
第五节	柴油机没有机油压力或油压太低	162
第六节	柴油机机油油耗太高	167
第七节	柴油机冒蓝烟	170
第八节	柴油机冒白烟	172
第九节	柴油机冒黑烟	174
第十节	柴油机工作状态不正常	177
第十一节	柴油机运转时有不正常杂音	181
第十二节	柴油机不能起动	182
第十三节	柴油机运转时的其他故障	182
第十四节	道依茨柴油机故障诊断表	184
参考资料		185

第一章 柴油机的安装

柴油机安装正确与否，直接影响柴油机的使用，关系到柴油机已有性能能否充分发挥的问题。安装得当，柴油机本身所具有的性能就能发挥出来，并且使用可靠，寿命长，保养简便；安装不得当，柴油机本身所具有的性能就发挥不出来。道依茨 B/FL413F/513/C 系列风冷柴油机安装过程中必须遵守一定的规则。

第一节 柴油机吊运

道依茨风冷柴油机吊运时必须使用正确的吊运工具，满足图 1.1 (a) 所示的要求。使用吊具平行用力，避免用钢丝绳直接吊起而引起横向受力，进而损坏柴油机，如图 1.1 (b) 所示。

柴油机第一次起动之前，必须去掉起吊螺杆。

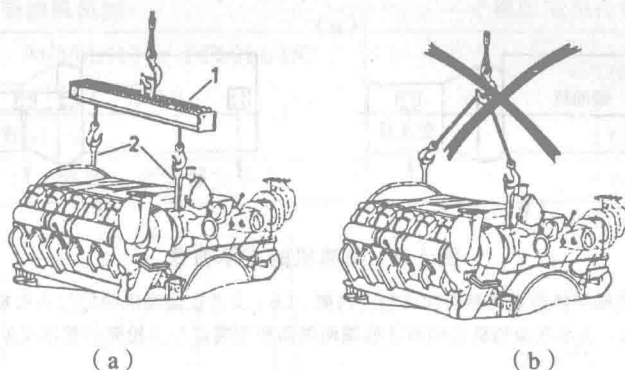


图 1.1 柴油机吊运

(a) 正确；(b) 错误

1—吊具；2—起吊螺杆

第二节 整机安装

柴油机使用必须通过支架支承在车辆车架上，支架安装在曲轴箱体和飞轮壳或变速器壳上。支承的好坏直接影响柴油机及整个动力装置工作的平顺性与可靠性。由于支承不好，

严重时会损坏柴油机。

一、柴油机的支承

一般柴油机都是通过飞轮或离合器与被驱动机械相连接。柴油机与被驱动机械的连接要求特别严格，不正确的连接往往给柴油机正常使用带来很大危害，引起柴油机强烈振动，甚至造成曲轴断裂等重大事故。所以连接处都设有弹性缓冲装置，禁止采用刚性结构直接连接在曲轴飞轮上。柴油机功率传递最好采用万向联轴节，采用液力变矩器或耦合器连接还可改善工作状况。

柴油机安装时的支承方式一般有三点支承和四点支承两种，道依茨风冷系列柴油机全部采用四点支承法。

B/FL413F/513/C 系列风冷柴油机均采用前后各两个支架，它们分别支承在柴油机曲轴箱前端两侧面和飞轮壳（或变速器体）两侧。只有当变速器对飞轮壳的最大合成弯矩不超过 $1300\text{ N}\cdot\text{m}$ 时，才允许将后面两个支架支承在飞轮壳体上，变速器则可用法兰连接的方式悬挂在柴油机上，如图 1.2 (a) 所示；当弯矩大于上述规定值时，支架不应装在飞轮壳上，而应装在变速器体上，如图 1.2 (b) 所示；更好的方法是在飞轮与变速器之间装一整体支架加以支承，如图 1.2 (c) 所示。

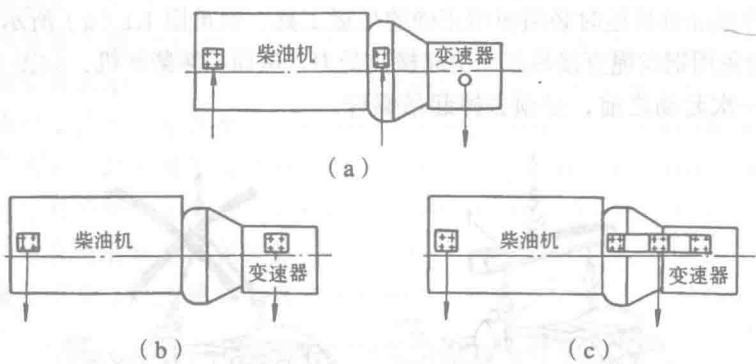


图 1.2 柴油机的支承方式

(a) 支承在柴油机曲轴箱体前端两侧面和飞轮壳两侧；(b) 支承在柴油机曲轴箱体前端两侧和变速器体上；

(c) 支承在柴油机曲轴箱体前端两侧面和变速器与飞轮壳的整体支架上

二、支架的形式

道依茨风冷柴油机支承用的支架有弹性支架和刚性支架两种形式，如图 1.3 所示。

刚性支架必须具有足够的质量与刚度，以防止柴油机和车架产生共振。当车辆车架刚性不足时，刚性四点支承常导致柴油机损坏，不宜采用。安装刚性支架时一定要与车架安装座对准，保证各支承点的良好接触（用塞尺检查各点的间隙是否在规定值内），必要时可加垫铁。在固定柴油机时，要按螺栓拧紧顺序和规定的拧紧力矩拧紧。当支架与安装座平面出现局部间隙时，严禁用螺栓强行旋紧使其贴合，否则将会造成曲轴箱体变形，在曲轴箱体内部产生内应力，严重时会造成曲轴箱裂纹。

弹性支架由支腿 1、轴套 2 和橡胶减振件 3 组成，如图 1.4 所示。

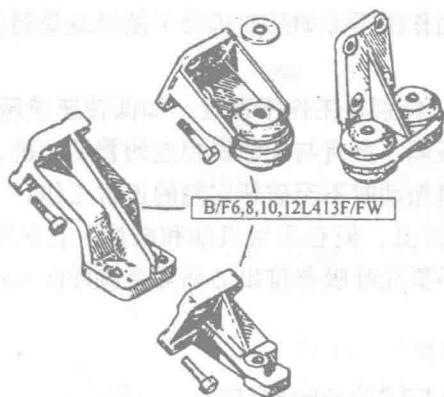


图 1.3 支架形式

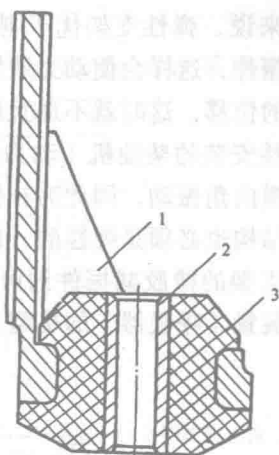


图 1.4 弹性支架

1—支腿；2—轴套；3—橡胶减振件

弹性支架可降低和吸收动力装置的振动，对安装要求不如刚性支架严格。为保证弹性支架的可靠工作，弹性支架的橡胶减振件上的载荷不能超过它的最大静载荷；动力装置总成与弹性支架构成的振动系统自振频率至少要比动力装置总成的强迫振动频率低 40%。表 1.1 是道依茨风冷柴油机各种机型所要求的一个橡胶减振件的最大许用静载荷。图 1.5 是弹性支架的弹性曲线。

表 1.1 橡胶减振件的许用静载荷

柴油机机型	一个橡胶减振件的许用静载荷/N
F4/5/6L912/W, F4/5/6L913, BFL913/T/C, FL413FRW/FRC, B/FL413F/FW/FC	3 000
F2/3L912/W, F3L913G	1 000
F5/6L413FRW (地下使用, 带加强支承)	4 000

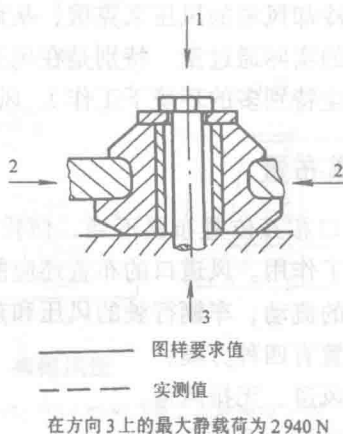
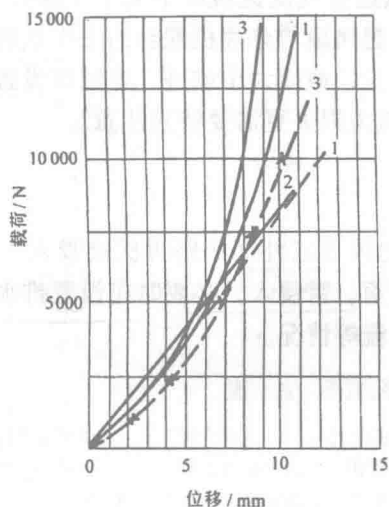


图 1.5 弹性支架的弹性曲线

一般来说,弹性支架优于刚性支架。但在低自振频率的动力装置上,必须配以更柔软的橡胶减振件,这样会使动力装置在不大的外力作用下(如柴油机处于倾斜或受到冲击时)产生较大的位移,这时就不适宜用弹性支架。

对弹性安装的柴油机(动力装置)运转时,特别在工作不稳定,如低转速或超负荷时,可能发生横向角振动,因此为补偿其振动时的振幅,所有与柴油机相连的管子和进、排风道相连处的结构也必须是弹性的,以保证在柴油机振动时不至破坏它们的正常工作。

弹性支架的橡胶减振件约可承受 120°C 的高温,但它不耐机油和柴油。在装有开式曲轴箱通风装置(呼吸器)的机型上,还需注意不要让呼吸器排出的油雾直接冲向减振件。

第三节 冷却风道的布置

水冷柴油机靠其本身的循环水进行冷却,而风冷柴油机直接由冷却风扇按一定的冷却路线,从大气吸入空气进行冷却。风冷柴油机在安装后能否正常工作,取决于能否正确地注意风道的布置和合理地引风和排风。

风冷柴油机安装时,考虑进、排风问题,合理布置进风道和排风道,须遵循下列三条原则:

- (1) 只有新鲜空气才能供冷却用,千万不要吸入热风和废气。
- (2) 进、排风道要尽量避免局部节流。
- (3) 要防止排出的热风又回到风扇,热风的短路循环要绝对避免。

在试验室、机房或车辆上安装风冷柴油机时,由于运转中的风扇在其进口处造成负压,使空气从各方涌入,因此,必须采取措施避免排出的热风或燃烧废气短路,被冷却风扇再度吸入或进入进气管,造成柴油机冷却强度不足甚至过热。BF8L413F 型柴油机需冷却风量约为 $64.3\text{ m}^3/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。进风道、排风道的空气流速和阻力都是降低冷却风量的重要因素。在流线较好的进风道中,空气流速可达 20 m/s ,排风道空气流速最好不大于 7 m/s 。进风道和排风道的阻力需要冷却风扇的风压来克服,从而引起风扇与柴油机配合的工作点的改变,同样会影响冷却风量的实际通过量。特别是在风道太长、截面太小或进、排风口设置挡板或网格时(柴油机在灰尘特别多的环境下工作),风道阻力损失更需要特别注意。

一、风道布置

如果风道口相互位置布置不当,使排出的风形成外部回路再次被吸入,那么,进、排风道也就失去了作用。风道口的布置还应能防雨、雪侵入,必要时应设置排水口。此外,还必须考虑空气的流动、车辆行驶的风压和热对流等情况。

风道的布置有四种方案:

- I、无进风道、无排风道。
- II、有进风道、无排风道。
- III、无进风道、有排风道。
- IV、有进风道、有排风道。

(一) 布置方案 I：冷却空气自由进排，如图 1.6 所示

只有当柴油机敞开安装，而冷却空气的进、排流动又不受阻碍时，才能采用这一方案。

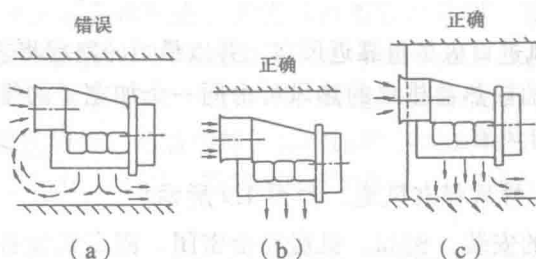


图 1.6 无进风道、无排风道

(a) 自由排风受壁所阻，排出的热风回流进风扇；(b) 冷却空气自由进入和排出；(c) 隔板防止排出的热风流入风扇，壁上的百叶窗有利于自由排风

(二) 布置方案 II：有进风道、无排风道，如图 1.7 所示

当柴油机罩有足够大的开口通向外部空间，或机房相当大而且通风良好，使排出的热风能与环境冷却空气充分混合时，可选用此方案。

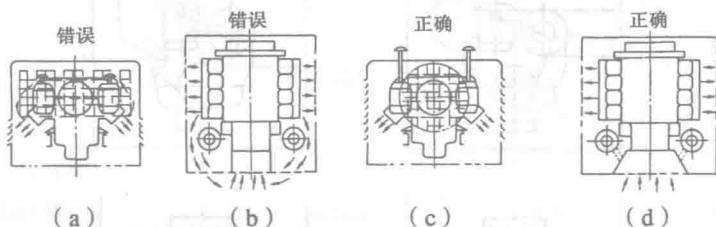


图 1.7 有进风道、无排风道

(a) 燃烧室吸入热空气；(b) 风扇进口的网格阻碍冷却空气的流动，空气滤清器位于热风气流中，热风吸入风扇；(c) 侧壁上的气窗开到柴油机顶部边缘，使顶罩下的热风不会堵塞，燃烧空气直接从柴油机罩外部吸入；(d) 扩大冷风入口，以补偿由于网格而减小的流通面积，燃烧空气取自冷却风道，将前端密封，风扇只能吸入新鲜空气

(三) 布置方案 III：无进风道、有排风道，如图 1.8 所示

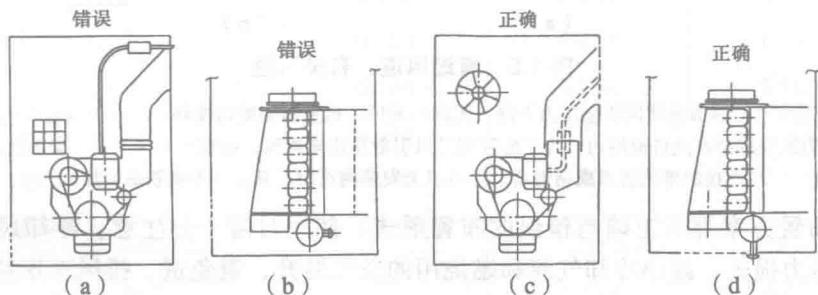


图 1.8 无进风道、有排风道

(a) 机室的进风口太小，排气管未隔热，机室因辐射而变热；(b) 壁和风扇之间的距离太小，燃烧空气取自被加热的机室空间；(c) 排气管放在排风道内，因而不会对机室加热，利用外加风扇为机室进行强制通风；(d) 冷风进口位于风扇附近，且足够宽敞，燃烧空气直接从外部吸入

在任何情况下，都必须避免燃料和供燃烧用的空气被高温零件（如排气管）的辐射或

排出的热风被吹涮而加热，否则必须考虑输出功率的降低。

柴油机罩壳上有足够大的新鲜空气进口，或机房有敞开的舱口或气窗而通风良好时，可选用此方案。

采用此方案时，冷风进口应尽量靠近风扇，并以最短的路程将热风排出。

大多数情况下，机油散热器排出的热风可由同一个加宽了的排风道排出，必要时要为机油散热器单独装一个排风道。

（四）方案Ⅳ：进、排风都有风道，如图 1.9 所示

主要用于特殊要求的安装。例如，机房完全密闭；固定式设备，其空气既不能从发动机周围直接吸入，热风也不能排出，或者为了降低噪音需要把柴油机完全封闭起来。

机房被柴油机热辐射加热，因此机房必须强制通风。但是也可通过柴油机风扇的引射作用，利用气流的能量来进行机房通风。

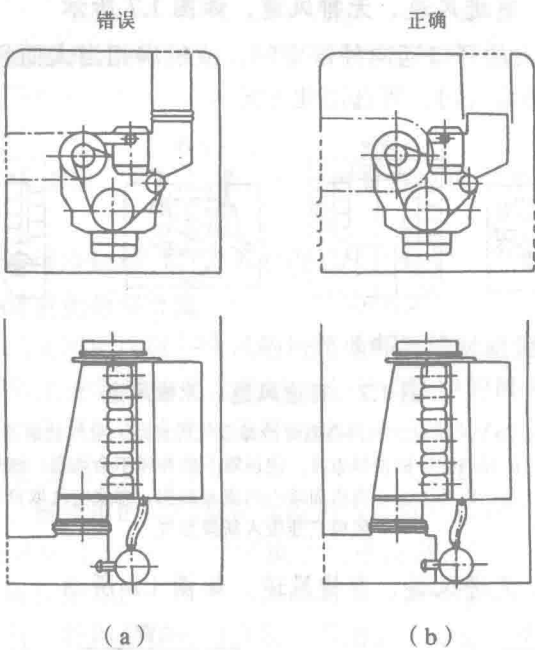


图 1.9 有进风道、有排风道

（a）进风道太小，因节流使风压室压力下降，无强制通风，机室因辐射而变热；（b）进风道绕风扇布置，风压室压力损失保持在允许范围内，为了利用排风引射作用来通风，机室开有进风口，柴油机的排气管与后接的排风道形成引射器，排风道上安装网格时，其许用断面适当加大

每一种布置方案都有正确与错误的布置形式，使用时需十分注意。冷却风道布置总的原则是降低压力损失，减小冷却气流和燃烧用的空气温升，避免进、排风道短路和冷却后的热空气混入燃烧用的新鲜空气中。

二、风道允许压降

风道的允许压降，视风道的不同安装方式而定，一般允许压降为 10%~15% 风压室压力。风压室压力是指柴油机在安装前拆除进、排风道，使其在自由状态下，测量柴油机高速空转

时风压室内的压力。如采用液力耦合器传动的冷却风扇，则必须是在进入液力耦合器中的机油为最大流量下所测得的风压室内的压力。

在有进风道、无排风道或有排风道、无进风道布置形式时，冷却空气和空滤器完全吸进新鲜空气的情况下（没有温升），风道压降不大于 15% 风压室压力；在冷却空气和空滤器吸进热空气（加热温度均不大于 10℃）情况下，风道压降不大于 10%。当进、排风道都有时，分别测量进、排风道压降值，然后相加，总的压降不大于 15%；在冷却空气和空滤器吸进热空气（加热温度不大于 10℃）时，压降不大于 10%；冷却空气温升达 15℃ 时，风压室压力不允许下降。

为控制压降值在允许范围内，表 1.2 列出了道依茨 B/FL413 系列柴油机进、排风道的最小自由流通截面。尺寸组别按表 1.3 选取。

表 1.2 进、排风道的最小自由流通截面

机 型	尺寸组别 最小 流通截 面/m ²	I	II	III
F5L413FR		0.128	0.185	0.280
F6L413FR		0.147	0.212	0.320
F5L413FRW		0.163	0.235	0.353
F5L413FRW		0.188	0.270	0.410
BF6L413FR		0.200	0.288	0.432
BF6L413FRC		0.235	0.340	0.510
F6L413F		0.174	0.252	0.380
F8L413F		0.195	0.280	0.420
F10 L413F		0.280	0.400	0.600
F12 L413F		0.310	0.450	0.670
F6 L413FW		0.174	0.252	0.380
F8 L413FW		0.210	0.300	0.450
F10 L413FW		0.239	0.422	0.630
F12 L413FW		0.330	0.478	0.720
BF8 L413F		0.270	0.390	0.580
BF10 L413F		0.326	0.470	0.700
BF12 L413F		0.368	0.530	0.800
BF12 L413FC/FW		0.400	0.590	0.890

表 1.3 尺寸组别

风道形式	组别	风道类别	进风道	排风道
	气道流线			
有进风道、无排风道	良好		I	—
	较差		II	—
有排风道、无进风道	良好		—	II
	较差		—	III
进、排风道都有	良好		II	III

三、风道的安装

水平压风式风冷柴油机采用垂直进风时，其进风道对冷却风扇的径向最小距离对增压机型来说，应为风扇直径的 $1/2$ ，对非增压机型来说，应为风扇直径的 $1/4$ ；其与冷却风扇的轴向最小距离应为风扇直径的 $1/2$ 。

柴油机弹性支承时，进、排风道如与柴油机刚性连接，就要经受振动负荷，因此，进、排风道在柴油机上的连接处也需装上弹性连接件。

如果进风侧与风扇连接的进风道长度不大于 300 mm ，在风扇直径小于 $\Phi 335\text{ mm}$ ，弯曲力矩不大于 $5\text{ N}\cdot\text{m}$ 时，或风扇直径大于 $\Phi 335\text{ mm}$ ，弯曲力矩不大于 $7\text{ N}\cdot\text{m}$ 时，则这种较短的进风道可以用法兰盘连接的方式刚性地装在柴油机上。把进风道接到风扇上时，风扇进口处必须光滑连接，没有凸起和棱边，以保证空气平顺的流动，否则，将显著地增大阻力和风扇的噪音。

对于长度最大为 150 mm 的排风道（钢板厚度不大于 1.5 mm ），可以将其刚性地接到连接框架或短排风道上。其他风道都必须弹性地连接。

第四节 进气管道和空气滤清器的安装

一、安装要求

在所有柴油机早期磨损的故障中，有 75% 以上是由于燃烧空气中含有灰尘引起的。为此，在安装柴油机进气管道和空气滤清器时，要注意以下几点：

(1) 只有取自尽可能无尘土而又不通过柴油机加热空间的新鲜空气，才能作为燃烧空气。

(2) 进气管道对气流的阻力应尽量小。

(3) 空滤器和柴油机间的进气管道（清洁空气管道）必须绝对清洁和密封，能经得住由于柴油机振动、压力波和温度变化而引起的作用力；在长时间工作后，仍能保持有效的气密

性。如柴油机采用弹性安装，在进气管道上应安装弹性元件，并经常检查空气滤清器连接管道上的气密性。

(4) 按柴油机使用条件(尘土情况)选择合适的空气滤清器，并直接安装到柴油机上。当需将空气滤清器与柴油机分开安装时(如当车辆布置的要求、温度严重升高、有剧烈振动时)，需注意减小气道阻力，应保证管道(特别是空气滤清器后的管道)的绝对密封和空气滤清器保养的方便性。

二、进气管道

进气管道长度随柴油机使用时的总体布置而定。进气管道长度包括：

- (1) 实际测得的空气滤清器前、后管道长度。
- (2) 每遇一个 90° 的弯头，需增加 $1\text{ m} \sim 2\text{ m}$ 。
- (3) 每一个波纹软管需增加相当于它本身的长度。

进气管道直径可按柴油机进气管的直径作为基准来选取。管长在 2 m 以内时，可用柴油机进气管直径作为整个管道的直径；管长超过 2 m 时，视超过的长短，管道直径应比柴油机进气管的直径大 $10\text{ mm} \sim 40\text{ mm}$ 。

增压柴油机进气管连接处的进气管道直径不采用柴油机进气管的直径。进气管道所需的最小截面积，建议以柴油机功率作为设计进气管道的依据。在 2 m 以内，直列柴油机推荐值为 $0.55\text{ cm}^2/\text{kW}$ ，在 $2\text{ m} \sim 4\text{ m}$ 范围为 $0.6\text{ cm}^2/\text{kW}$ ，依此递增。

对于 V 型柴油机，若两排管在引出后又合并到一起，后接管的截面积应等于每侧所需截面积之和。

三、空气滤清器

柴油机用的空气滤清器应是高效率的、可靠的和具有最低保养要求的，在备件不能立即供应的短缺情况下仍能以一定的效率工作。空气滤清器应按工厂提供的产品型号、规格配用。道依茨风冷柴油机一般推荐使用纸质空气滤清器或油浴(油浸)式空气滤清器。在保养条件差或在尘土严重的使用条件下，应选用由一个油浴式滤清器(包括带排尘阀的粗滤器)和纸质空气滤清器组成的复合式空气滤清器。

纸质空气滤清器具有良好的滤清效果(可达 99.9%)，与柴油机的转速和倾斜位置无关，但需仔细保养，如滤芯损坏将造成柴油机气缸与活塞的剧烈磨损，甚至出现更为严重的后果。同时，还要考虑到柴油机使用地区的滤芯备件是否能可靠供应。大型养路机械所用 B/FL413F/513/C 柴油机都使用特制的纸芯空气滤清器，并装有空气阻塞指示器。当滤清器纸芯脏污堵塞而使进气真空度超过 6.5 kPa 时，指示器立即发出警报，提醒操作人员及时更换纸芯。

油浴(油浸)式空滤清器结实可靠、保养方便，但滤清效率要低于纸质空气滤清器，且与柴油机转速有关，对柴油机的倾斜位置敏感，它常与纸质空气滤清器联合使用。

如用户自行选用空气滤清器，要考虑柴油机的使用条件、空气滤清器的形式、是使用单级还是复合式，以及空气滤清器的效率和尺寸。

第五节 排气管道和消声器的安装

柴油机运转后,气缸的废气是通过排气管道排出的,为了降低噪音,一般在排气管道的尾部装设消音器。

一、排气管道直径

柴油机排气管的内径是设计排气管道直径的基准。柴油机排气管以外部分的直径,不允许比此值小。

V型柴油机排气管道常用的一种结构是把两个排气管出口用一个Y形接头,连接到一起,形成一根排气管道。当确定管阻时,应将Y形管的长度和管径计算在内。在连接点以前,每排缸的排气管只分配柴油机一半功率的排气量。V型柴油机有时也采用另外一种方法,即柴油机的每排缸分别有一个单独的排气管道,在这种情况下,为了确定管路尺寸,每根管子承担柴油机一半输出功率的排气量。

二、消声器尾管长度

消声器的效果在很大程度上取决于尾管长度。对于正常条件使用下的消声器,尾管长度通常有700 mm~1 000 mm就已足够。在有些要求较高的地方,为了得到充分的阻尼效果,尾管长可达1 000 mm~1 500 mm。当采用重型大容积具有内部匹配装置的消声器时,可以不用尾管。

SPZ-200型配碴整形车采用的是“黄河”载重汽车消音器,尾管长度为1 100 mm。

三、排气管道弹性接头

柴油机采用弹性安装或在柴油机后部的排气管不能保持对正时,必须装有一个金属软管或金属波纹管或万向管接头。金属软管能调节热膨胀和弯曲应力,必须平行于曲轴安装,以保证因弯曲而产生应力后排气管道是安全的,但金属软管不能保证密封性。金属波纹管能消除拉、压和弯曲应力,能够保证密封性。使用波纹管时要做到:

- (1) 为避免热膨胀与振动负荷处在同一方向上,波纹管应正确地安装在排气歧管后面,且与曲轴的方向平行。
- (2) 波纹管在安装时应拉长,拉长长度是后面直管预期膨胀量的4%,直钢管的膨胀量约为5 mm/m~6 mm/m
- (3) 在对准法兰孔时要保持配对法兰在孔眼方向的自由度,以防止工作后扭转。
- (4) 因弯曲而产生的应力是主要应力。

万向管接头是由可伸缩的末端呈喇叭形的管系组成,并用密封圈密封,如图1.10所示。

为了控制由于振动而引起的排气管应力和防止排气管过大的偏心,在安装万向管接头时,要检查接头中间的管子是否能滑动和转动。接头的安装位置应永远是水平的或者是垂直悬挂的(为了防止水浸入而大端向下),气流总是向着管子的扩口方向,以便利用气体的动量和自身质量保持中间管的稳定性,并能防止振动损坏。膨胀万向管接头不是气密的,不能用于封闭的室内。