

武汉科技大学

本科毕业设计

题目：移钢车移动机构设计

学 院：机械自动化学院 专 业：机械工程及自动化专业 学 号：

学生姓名：

指导教师：

日 期：2011年5月

武汉科技大学本科毕业设计

摘 要

本次毕业设计课题为移钢车移动机构的设计。

我的设计内容主要是移钢车移动机构的传动方案的选择，相关零部件的选择和校核，非标准件的机构设计以及移钢车上零件的布置。移钢车是棒材车间里的一台重要辅助设备，其作用是将方钢从运送辊道移至炉前辊道，在连铸生产和轧钢生产中起着非常重要的作用。

此移钢车根据现有移钢车图纸进行分析和设计，并在此基础上研究国内外新型移钢车的结构特点，设计并绘制出自己的移钢车的装配图以及相应的零件图。图纸基本采用Autocad2007和Caxa二维软件进行绘图。

本文主要运用材料力学，机械制图，机械设计，机械原理等内容来设计校核相关的零部件，完成了移钢车移动机构设计中的车轮、减速器、联轴器、电机、制动器的选择,确定了端梁、车轮轴、车轮套结构形状尺寸。

本次设计的目的是根据其要完成的功能来设计移钢车移动机构的结构，以使移钢车满足相应的生产要求。通过理论计算，设计出了噪音小、运行平稳、工作安全可靠的移钢车。

关键词：移钢车;机构设计;制动器



全套图纸加153893706

I

武汉科技大学本科毕业设计

Abstract

The topic of this graduation project is shifting mechanism design for the steel shift cart. The main content of my design is to choose the shifting mechanism transmission, choose and check related parts, design the non-standard fasteners and arrange the parts of the steel shift cart. The steel shift cart is an important supporting facility in material workshop, its function is to move steel from transport roller table to stokehole table. The steel

shift car plays a very important role in continuous casting production and steel-rolling production.

The steel shift cart's design and analysis is based on the drawings of the steel shift cart which we have, meanwhile, we also study other type of steel carts which are used

worldwidely ,and finally get my only design.I use two-dimensional software Autocad2007 and Caxa to draw diagrams.

Materials mechanics, the machine design, and so on are mainly used to carry on the computation, which introduced the way to choose the wheel ,reduction gear, shaft coupling, electrical machinery, brake, end girder, axle tree, the vehicle wheel cover, and the size determination of the structure and shape.

The design's goal is to define shifting mechanism structure of the steel shift cart according to the function it is been required and meet the corresponding production requirements. Through the theoretical calculation, I have designed the noise slightly, the movement steady, the job safety reliable moved the steel vehicle.

Key words: Steel shift cart ;Mechanism design;Brake

II

武汉科技大学本科毕业设计

目 录

绪论	1
----------	---

.....	3 1 移钢车相关参数的选定
1.1移钢车起重量的选定	3
..... 31.2移钢车跨度的选定	
1.3移钢车运行速度的选定	4
1.4移钢车的工作效率和工作级别	4
1.5移钢车重量估计	4
.....	5 2 移钢车载荷的计算
2.1外载荷确定方法	5
2.1.1起重载荷	5
2.1.2移钢车自重载荷	5
2.1.3动载荷	5
2.1.4移钢车运行在不平道路的冲击载荷	8
2.1.5车轮侧向载荷	8
.....	10 2.2载荷的组合
3 机构的传动方案	11
3.1分别传动的移动机构的布置方式	11
3.2集中传动的移动机构的布置方式	13
3.3其他传动方案	14
4 移钢车的设计计算	15
4.1确定传动机构方案	15
4.2选择车轮与轨道并验算其强度	15
.....	17 4.3运行阻力计算

4.4选择电动机	18
4.5验算电机发热条件	18
4.6选择减速器	19
4.7验算运行速度和实际功率	19
4.8验算启动时间	20
4.9起动工况下校核减速器功率	21
4.10选择联轴器	22
4.10.1机构高速轴上的计算扭矩	22
4.10.2低速轴的计算扭矩	23
4.11低速浮动轴的验算	23
4.11.1疲劳强度验算	23
4.11.2静强度验算	24
5 制动器的选择	25
6 移钢车主动齿轮和齿条的设计	26
6.1主动齿轮和齿条的尺寸设计	26
6.2齿轮传动的强度计算	28

III

武汉科技大学本科毕业设计

6.2.1基本计算参数	28
6.2.2齿轮受力分析	29
6.2.3齿根弯曲疲劳强度计算	30
6.2.4齿面接触强度的计算	34
7 端梁的设计	35

7.1计算载荷的确定	35
7.2端梁垂直最大弯矩	35
..... 35 7.3端梁水平最大弯矩	
7.4端梁截面尺寸的确定	36
7.5端梁的强度验算	37 8
车轮轴的设计计算	39 9 轴承的校核
..... 43	
结论	45 参考文献
..... 46 致谢	
..... 47	

IV

武汉科技大学本科毕业设计

绪论

移钢车被广泛用于热轧管线车间和连铸方坯车间，根据其根据其用途的不同可分为热钢移钢车和冷钢移钢车。

热刚移钢车主要布置在热轧管线车前的炉前和连铸方坯车间的运输辊道中转处。作为热轧管线车间的炉前设备，它主要和辊道、冷床、推钢机共同完成作业，从辊道运送来的管线轧制热轧方坯到达移钢车处时，由移钢车将方坯抓起，然后横向运送至冷床，冷床上的方坯再由推钢机推送至炉内。在连铸方坯车间，移钢车作为辊道运输中转设备，从连铸机运送来的定尺方坯，到达指定位置时需要转换辊道运输，这个工作就是由移钢车来完成的，移钢车将原辊道上的方坯抓起，然后横向运送到另一并行辊道上，实现方坯在运送辊道上的转移。

冷钢移钢车则主要布置在管线车间的成品精整或捆扎处。例如布置在无缝钢管生产车间的移钢车，当无缝钢管轧制完毕后，经过运送辊道运送到冷床，在冷床上冷却到一定温度后再由出管辊道运送到切割区切割成定尺长度，将切割后的定尺钢管转移到精整线的工作就是由冷钢移钢车来完成的。

移钢车的工作原理并不复杂，其运行机构和桥架式起重机相仿，结构形式也基本类似桥架式起重机，唯一不同的就是有钢钩升降装置，钢钩将所运材料抓起，移钢车再沿轨道横向移动，达到移动材料的作用。

移钢车没有具体型号，它是根据生产实际情况设计和制造的，小的移钢车的轨距低于1000mm，大的移钢车轨距超过20m，其运载能力也完全根据实际需要设计，最后根据现场环境和运载能力要求设计移钢车结构、运行机构和升降装置。例如轨距为730mm的小型移钢车，它的作用是用来运移长度小于700mm大于400mm的小型棒材或方坯，从外观来看它更像是一个可沿轨移动的小车，其升降装置安装在小车壳体内部，从外面并不能直接看到，其升降装置同样采用的液压驱动方式，由于运载载荷小，该移钢车采用单一驱动轮驱动，电机直接与减速箱相连，减速箱低速轴通过浮动齿轮联轴器与驱动轮相连。而轨距为16m的大型方坯移钢车更像是单梁桥架式起重机，其机架采用箱形钢板焊接梁，箱形梁相比桁架梁虽然重量较后者重，但其制造过程比桁架梁简单，安装维修更方便。该移钢车升降装置也采用液压驱动方式，由单一油缸完成升降运动。因为该移

1

武汉科技大学本科毕业设计

钢车运载载荷较大，故采用六轮对称分布结构，两端中间轮为驱动轮，驱动轮采取集中驱动方式，一台电动机和一个减速箱布置在箱形梁上表面中间，电机和减速箱高速轴直接用普通联轴器相连，减速箱两根低速轴通过十字万向联轴器与驱动轮相连。

目前国内各企业所使用的移钢车都是根据企业生产线实际要求设计的，但大多使用在载荷不大的情况下，因为在较大载荷时，可由推钢机和升降台的组合完成移钢车所要完成的作业。移钢车的结构形式，运行机构，升降机构都是由移钢车制造单位或设计院设计，在实现既定功能的前提下，要尽量使移钢车结构简单，制造简便，成本低廉。当前移钢车的主体结构型式主要有桁架式、箱型梁式，空腹桁架式，但主流结构型式采用箱型梁式，这主要是因为该结构承载效果好，而且制造相对简单。而运行机构主要采用集中驱动，因为移钢车应用在小载荷工况，集中驱动不但能保证运力而且能保证两好的同步性。随着液压技术的进步，升降装置基本都采用液压驱动方式，这样能尽量减小升降过程中的冲击，也能快速实现升降。

国外移钢车的发展虽早于国内，但现在基本处于相同的发展水平，因为其结构型式和所完成功能相对固定，单从机构和零件来看，国内国外基本看不出差距，但从机构性能和寿命，零件质量来看，国外优于国内，最主要的差距存在于移钢车的智能运行和控制方面，国内在这方面还要进行大量研究，如何减小运行中的冲击和运行的平稳，以及整个移钢车的运行稳定性还需要我们下苦功。

从整个移钢车发展现在来分析，本课题所要设计的移钢车也必须依照生产实际设计，先从功能性分析着手，然后在逐步确定设计方案，遵循设计要求。本课题移钢车作用在管线轧制车间的炉前，因为在方坯进炉前要进行方坯运行的换滚道过程，这个过程就必须利用移钢车来完成，虽然推钢机能同样达到使方坯换滚道的功能，但推钢机的使用会造成对方坯表面的划伤，划伤后的方坯经轧制后易产生裂纹或造成短裂，严重影响轧制产品的质量，而移钢车的使用能尽可能小的对方坯表面质量产生影响。从生产线的布置和空间范围来看，移钢车的使用也是切实可行的。

本课题为移钢车移动机构的设计,因此要完成端梁、轮子、车轮轴、车轮套、主动齿轮的设计计算,以及传动轴、联轴器、轴承座、电机、减速器的选择计算.

武汉科技大学本科毕业设计

1 移钢车相关参数的选定

1.1移钢车起重量的选定

起重量Q应选自GB783—87规定的起重标准数列，并等于或稍大于需要一次搬运的最大重量。额定起重即正常工作条件下的最大起重量。

GB783—87规定的起重量Q(t)系列(部分):

1; 1.25; 1.6; 2; 2.5; 3.2; 4; 5; 6.3; 8; 10; (11.2); 12.5; (14); 16; (18); 20。

(括号中的应尽量避免选用)

300，300，6000设计中所提供的方钢规格为(mm)。由表1.1可查得方钢理论质量Q=4.236t。

表1.1:方钢规格表(部分)

边长 (mm)	截面面积 (cm ²)	理论重量 (kg/m)
30	9.00	7.06
32	10.24	8.04
34	11.56	9.07
36	12.96	10.17
38	14.44	11.24
40	16.00	12.56

因为方钢重量Q=4.236t，且移钢车起重量应该尽量能承受大的载重量，满足更多的生产要求，故选择起重量为10t.

1.2移钢车跨度的选定

移钢车的跨度L应符合相应的国际规定

表1.2:移钢车的跨度L(m)(摘自GB790—65)

厂房跨度L 9 12 15 18

3

武汉科技大学本科毕业设计

移钢车跨度L7.5 10.5 13.5 16.5

(起重量

Q=3,50t)

根据方钢长度和厂房结构，选取移钢车跨度L=10.5m

1.3移钢车运行速度的选定

移钢车运行速度一般均小于90,120m/min，通常在40,90m/min之间较合适。过 v_d

慢则降低生产率，过快则起动和制动时冲击振动过大。如果移钢车的行程长，可以快些;行程短则宜慢些。

根据设计实际可选择运行速度 $v=75\text{m/min}$ d

1.4移钢车的工作效率和工作级别

移钢车每小时的生产率应满足车间的生产要求。移钢车的生产率一般可按移钢车各机构的额定工作速度、各机构的平均工作行程，并按各机构不同时动作的条件，推算出每次搬运所需的工作时间，再加上估计装卸辅助时间，便可确定每一个工作循环所需的时间，进而算出移钢车的生产率。

MMM

移钢车移动机构的工作级别取,或，这是根据一般的使用情况统计的结⁵⁶⁷

果得出的。

M 故移钢车移动机构的工作级别取。 6

1.5 移钢车重量估计

根据现有产品情况，此设计的移钢车的重量在10t左右，故取设计计算重量

$G = 10000, 9.8, 9.8, 10 / \text{kg} =$ 。

4

武汉科技大学本科毕业设计

2 移钢车载荷的计算

2.1 外载荷确定方法

作用在移钢车上的外载荷有:起重量载荷、自重载荷、机构的不稳定运动状态时(起动或制动)引起的惯性动力载荷、移钢车运行通过不平轨道接头时引起的冲击载荷、移钢车运行歪斜啃轨时产生的车轮的侧向载荷等。此外，在某些特殊场合下还要考虑移钢车参加某些工艺性操作引起的载荷和在安装及运输过程中引起的载荷、冰雪载荷、温度变化载荷以及地震载荷等。

根据我国情况，对于一般移钢车地震载荷和冰雪载荷可以不予考虑。而安装和运输载荷取决于安装和运输工具和方法，可根据具体情况进行计算。

下面对上述几种常见的外载荷确定方法加以说明。

2.1.1 起重载荷

起重量载荷就是指移钢车工作时起升的额定的(最大的)物品质量的重量。

2.1.2 移钢车自重载荷

移钢车的自重载荷是指移钢车的结构、机构和电气设备等的重力。移钢车的自重及各部分的分配，在设计移钢车前是个未知数。因此，开始设计时可以先参照工作参数接近的同类型现有的移钢车的自重做初步估计，经过初步设计计算后再加以修正。自重的分配应根据金属结构型式而定，对于箱型梁式实体结构，可将梁的自重视为均布载荷，移钢车的一些机械电气设备等的自重，根据其在梁上的具体布置，可视为均布载荷或集中载荷。

2.1.3 动载荷

所谓动载荷是指移钢车的机构在不稳定运动状态(起动加速或制动减速)时引起的振动载荷和惯性载荷的总称。在对机构零件和结构件进行强度计算时，它是必须计及的外载荷的一个重要组成部分。

为了设计计算方便，通常采用一个系数，把稳定运行状态(等速)下的外载荷(又称静载荷)或电机的额定力矩增大一个倍数来计及动载荷部分的影响，这个系数就叫动载荷系数 ψ 。由于工作状态和计算方法的不同，动载荷系数的取值也不同，因此，在确

5

武汉科技大学本科毕业设计

定静强度的最大计算载荷时，一般把机构传动零件和结构件分开考虑。

2.1.3.1 机构传动零件的最大计算载荷

作机构传动零件强度计算时，考虑动载荷影响后的最大计算载荷可以按下式确定：

$$(2.1) \quad M_c, M_{\max} C_e$$

式中 M_c —所计算传动零件上作用的最大计算载荷力矩； $M_{\max}$

M —

相应于该机构工作级别的电机额定力矩折算到所计算传动零件的力矩； C_e

,—机构传动零件的动载系数，见表2.1。 c

表2.1:机构传动零件动载系数

机构名称	零件名称	按工作速度分级(m/min)			
起升机构、减速器高速	<7	8~15	16~39	40~60	1.40
	1.80	非平衡变幅轴	1.50	1.60	
机构	低速轴零件	1.10	1.20	1.40	1.60
其余传动零2.00~2.50					

件

运行及旋转机构所有的按运行或旋转速度分级(m/min)

传动零件	<10	20~50	80~100以上
	1.50	2.25	2.50

2.1.3.2结构构件及支承零件的动载荷

金属结构的构件和某些支承零件，直接承受着别吊物品重力的作用，当物品在垂直和水平方向起动和制动时由于惯性力作用将产生动载荷。不同的机构工作时产生的动载荷是不一样的，起升机构工作和运行机构工作时产生的惯性动载荷分别为：

A、

考虑起升机构工作引起的动载荷影响，结构构件和支承零件的最大计算载荷可按下式确定：

6

武汉科技大学本科毕业设计

(2.2) $P_{\text{I}}, Q_{\text{max}2}$

式中 $P_{\max}$ —最大抓取重量;

Q —额定起重量;

γ_2 —构件和支承零件的动载荷系数，由图2.1所示曲线确定。

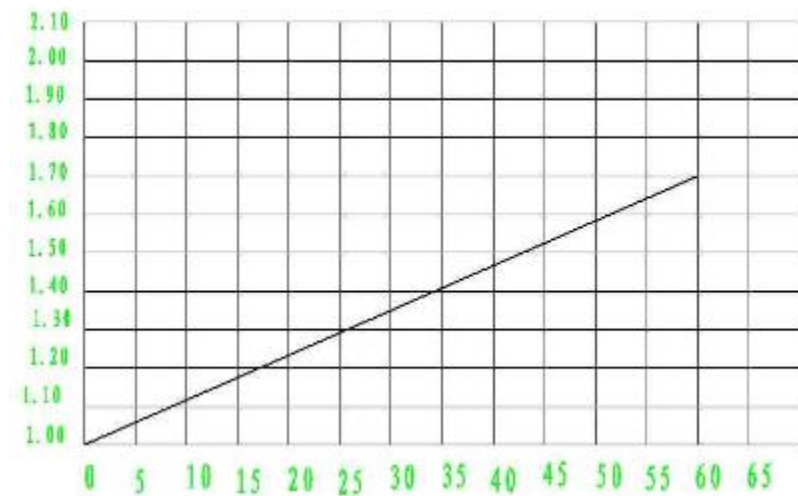


图2.1:构件及支承零件动载系数

B、

运行机构工作时的动载荷，在运行机构起动或制动时，结构上要产生水平动载荷，即水平惯性载荷。为了限制惯性载荷，移钢车运行起动或制动时不应过于猛烈，一般根据运动速度的大小，限制起动或制动时间在5~10 s内。因此，由刚体动力学可得水平惯性载荷与运动速度的关系式：

$$P_i = (0.01 \sim 0.02) v, G \quad (2.3)$$

式中 G —运动部分的自重

v —运行速度(m/s)

必须指出，机构传动零件用公式(2.1)个动载系数计算得到的是它的最大计算 c

载荷，也是进行静强度计算的依据。因为在机构电机功率计算时，已把各种需要考虑的外载荷均包含在内。而对金属结构构件和支承零件来说，动载荷系数只考虑垂直移 c

动载荷(即起重量)因振动和惯性的影响，使这一部分载荷增大的效果。因而在对结构构件和支承进行强度计算时所用的最大计算载荷，还必须考虑其他外载荷作用。 2.1.4移钢车运行在不平道路的冲击载荷

当移钢车运行通过钢轨接缝处或通过不平的道路时，移钢车在垂直方向产生冲击振动载荷。冲击载荷用运行冲击系数和移钢车自重的乘积来考虑。运动冲击系数与 v 移钢车的运行速度(m/s)有关，可由下式求得： v

$$(2.4) \quad K = 1.10 + 0.058 v h^4$$

式中 h — 轨道接缝处两侧轨面的高度差(mm)。

2.1.5 车轮侧向载荷

由于各种原因，移钢车运行时经常出现歪斜现象，歪斜时车轮轮缘与轨道侧面接触并产生侧向载荷 S ，其方向垂直于移钢车运行方向，根据现有经验，侧向载荷与轮压、轨距 L 和有效轮距 K 的比值有关，可按下式计算：

$$S = P \cdot K$$

$$(2.5)$$

式中 P — 轮压，应选取对计算零件或结构构件最不利的轮压值；

K — 侧向力系数，可按图2.2中曲线取值。

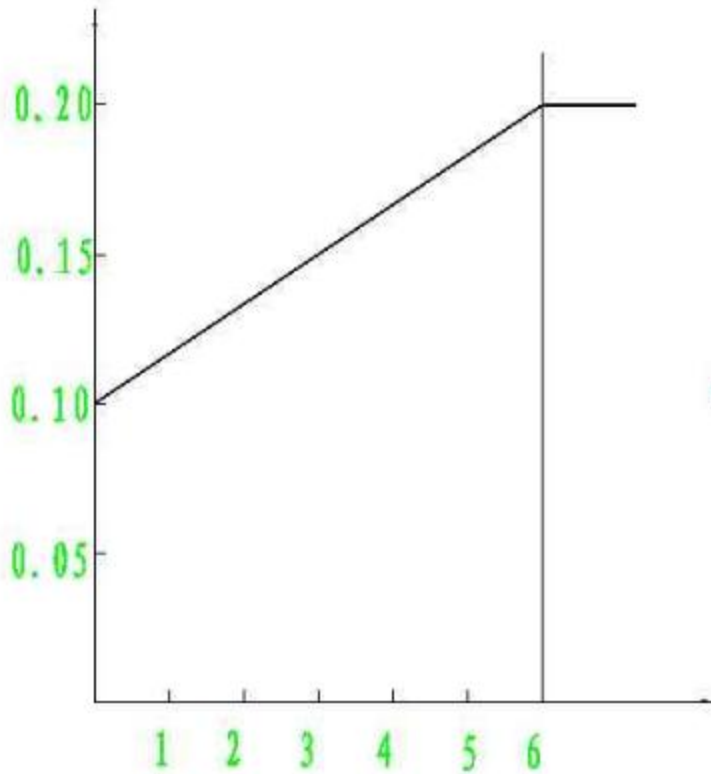


图2.2:车轮侧向压力系数

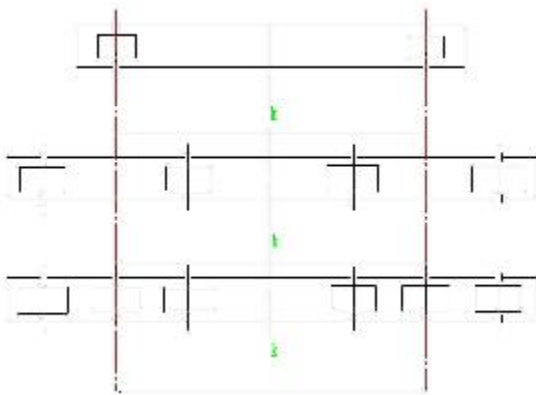


图2.3:车轮有效轮距

确定有效轮距 K 时，如一边轨道上有4个车轮，有效轮距 K 取外侧车轮轴线的间距；如有8个车轮， K 取外侧两个车轮的中心线之间的距离；超过8个车轮时， K 取外侧三个车轮的中心线之间的距离（参见图2.3）。

武汉科技大学本科毕业设计

2.2 载荷的组合

上面介绍了几种外载荷的具体确定方法。在各种移钢车的工作过程中，这些外载荷并不是始终同时作用的，其实有些是长期作用的(如自重载荷、起重量载荷等);有些则是经常性短期作用的(如机构起动或制动引起的动力载荷);还有些只是偶然情况下出现的。这些外载荷不仅作用状况有差别，而且有些载荷在数量上也是变化的。因此，对移钢车设计来说，不仅要准确地计算出这些外载荷的数值，而且还必须根据这些载荷的作用状态作出正确的综合归类，以适应移钢车的机构零件和结构构件设计计算的不同需要。这种按照不同计算方法把有关外载荷综合归类的工作就叫做载荷的组合。

在移钢车现行的设计计算方法中，对于移钢车机构零件和结构构件需要进行以下三种计算:1)疲劳、磨损和发热等耐久性计算;2)静强度计算;3)强度验算。

与上述三种计算形式相适应，移钢车的计算载荷也有下面三类载荷组合情况:即第Ⅰ类载荷组合和第Ⅱ类载荷组合及第Ⅲ类载荷组合。

Ⅰ类载荷组合(或称寿命计算载荷)

属于这类载荷组合情况的是一些工作状态下的正常载荷，这是指移钢车在额定的起重量，平稳的起动或制动过程，行驶在正常的道路等条件下工作时所有外载荷的组合。如果这些外载荷的数量是变化的，例如移钢车并不是每次都是额定的，则应将它们折算成等效载荷来计算。这类载荷组合又称为工作状态下的等效载荷。

根据这类载荷组合情况可以进行移钢车某些传动零件和繁重工作级别(级以上)的金属结构构件的疲劳、寿命、磨损和发热计算，以及电动机功率的计算。

第Ⅱ类载荷组合(或称强度计算载荷)

属于这类载荷组合情况的是工作状态下的最大载荷。这类载荷组合可以包括最大的静阻力;急剧起动或制动时的惯性动载荷;工作状态下通过不平轨道时引起的冲击载荷等。但并非一定同时出现上述所有的载荷,对于各种移钢车的最不利的组合情况应该由计算和使用的实际情况来决定。

第Ⅱ类载荷组合用于进行移钢车机构零件和结构构件的静强度计算,也用于对移钢车整体或部分的倾复稳定性计算。

第Ⅲ类载荷组合(或称强度验算载荷)

属于这类载荷组合情况的是非工作状态下的最大载荷。这类载荷组合一般仅包括移钢车的自重和非工作状态下的风载荷。

10

武汉科技大学本科毕业设计

3 机构的传动方案

运行机构传动方案,基本分为两类,即分别传动的和集中传动的。在移钢车常用的跨度(10.5~32m)范围内,均可用分别传动的方案。若采用集中传动时,对于大跨度(16.5m),宜采用高速集中传动方案。而对小跨度(13.5m),可采用低速集中传动,,

方案。

移动机构具体布置的主要问题是:

- 1) 联轴器的选择
- 2) 轴承位置的安排
- 3) 轴长度的确定

这三者是相互联系的。

现在最常用的联轴器是齿轮联轴器，包括全齿联轴器、半齿联轴器和带制动轮的联轴器。现在常用的轴承是标准的自位轴承，并带有标准的轴承座。

在具体布置移动机构的零部件时应注意以下几点：

因为移动机构要安装在移钢车的桥架上，桥架的运行速度很高，而且受载之后1)

向下挠曲，机构零部件在桥架上的安装不可能十分准确，所以若单从保持机构的运动性能和补偿安装的不准确性着眼，凡是靠近电机、减速器和车轮的轴，都最好用浮动轴。

2)

为了减少主梁的扭转载荷，应使机构零部件尽量靠近主梁；尽量靠近端梁，使端梁能直接支撑一部分零部件的重量。

3)

制动器要靠近电动机，使浮动轴可以在运行机构制动时能发挥吸收冲击动能的作用。

现按机构的传动方案分别叙述起各种布置的方式。

3.1 分别传动的移动机构的布置方式

图3.1a

所示为在电动机与减速器间、减速器与车轮间均有浮动轴的布置情况。这样的布置方式运转效能较好，但占用的走台较长，适于配合大跨度的桥架。浮动轴的长度应不小于800mm，最好在1m以上，否则它的补偿轴线不准确的作用不大。

图3.1b

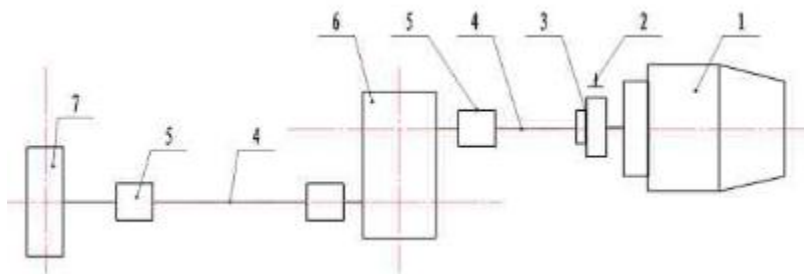
所示为保留高速浮动轴而取消低速浮动轴的情况。这样，既可保证电机的正常运转，有能使减速器靠近端梁，还能减少主梁的扭转载荷，故为一般最常用的布置方式。

图3.1c

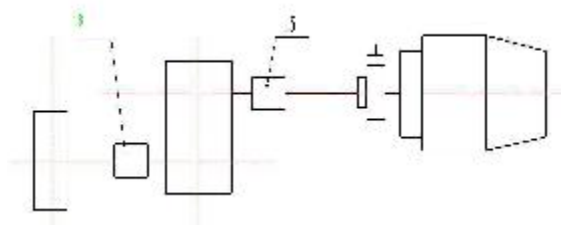
所示为无浮动轴的布置方式。其机构紧凑，占用走台最短，宜于配合小跨度的桥架。因缺少高速浮动轴，故现在应用较少。

11

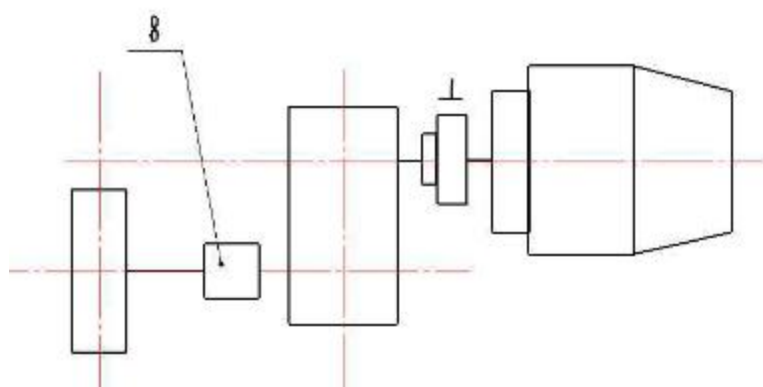
武汉科技大学本科毕业设计



a



b



c

图3.1 分别传动的运行机构布置方式 1—电动机;2—带制动轮的半齿轮联轴器;3—浮动轴;4—半齿轮联轴器;5—减速器;6—浮动轴;7—车轮;8—全齿轮联轴器

12

武汉科技大学本科毕业设计

3.2集中传动的移动机构的布置方式

图3.2a

所示为高速集中传动的布置方式。所有靠近电动机、减速器与车轮的轴均为浮动轴。如前所述，它的效能较好，适宜于配合大跨度的桥架。

图3.2b

所示为高速集中传动的方式。只是在靠近电机的高速轴为浮动轴，在减速器与车轮之间采用了全齿联轴器(过去曾用十字滑块联轴器，因易损坏，现已少用)。为制造方便而减少轴构造的种类，与减速器高速轴相联接的轴未采用浮动轴。这种方式虽稍逊于图3.2a的方式，但减速器更靠近端梁，有它的优点，所以为一般所采用。

图3.2c和图3.2d

所示为低速集中传动的布置方式。它的电动机居于桥架中央，传动轴又远离主梁，故使主梁承受较大的扭转载荷;但减速器仅有一个(图3.2a及b的布置方式均用两个减速器)，设备成本较低。它适宜于配合小跨度的桥架。图3.2c与图3.2d

的差异和图3.2a与图3.2b的差异相类似，故不赘述。

图3.2c所示为中速集中传动的布置方式。它是配合桁架式桥架的老方式，有一个大开式齿轮直接与车轮联接。小开式齿轮和传动长轴等位于桥架

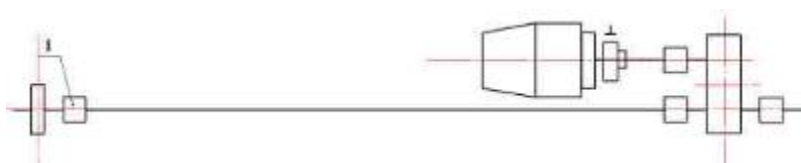
上水平桁架之上。联轴器是刚性的;轴承也常用滑动的。这种方式已逐渐被淘汰。



a



b



c

13

武汉科技大学本科毕业设计



d



e

图3.2 集中传动的运行机构布置图

—制动器;3—带制动轮的半齿联轴器;4—浮动轴;5—半齿联轴器;61—电动机;2

—减速器;7—车轮;8—全齿轮连轴器;9—制动轮;10—开式齿轮

3.3 其他传动方案

近年来，国外一些移钢车采用一种“三合一”驱动部件的分别传动移钢车运行机构。如[5]中图6-

3所示是西德一家公司生产的“三合一”驱动部件用于移钢车运行机构的几种方案。如[5]中图6-

3a和b所示车轮是由带锥盘式制动器的电动机直接安装在减速器机体上，并通过最后一级开式齿轮来驱动。电动机—

减速器驱动部件利用减速器机体直接固定在端梁或主梁的伸出支架上。[5]中图6-

3c和d所示的主动车轮利用其伸出轴端直接插入到驱动部件减速器的低速空心轴内，用平键或花键方式联接。[5]中图6-3c

中减速器的齿轮传动的展开式布置，而[5]中图6-

3d所示的减速器采用同轴回归式布置，使电动机、减速器和车轮都处于同一轴线上。这两种布置方案为了消除驱动部件绕车轮轴线旋转，其减速器机体通过一个销轴与端梁相联来实现。

运行机构中采用“三合一”驱动部件使机构变得非常紧凑，并由于驱动部件不与走台相连接，也可以减少主梁的扭转载荷，而且可使走台的构造也大为简化。

根据设计需求分析，此移钢车设计可选择图3.2d的集中驱动方式。

14

武汉科技大学本科毕业设计

4 移钢车的设计计算

已知数据:起重量 $Q = 10\text{ t}$;桥架跨度 $L = 10.5\text{ m}$;运行速度 $= 75\text{ m/min}$;

工作级别， νM_{dc6}

4机构接电持续率JC%=25%;移钢车估计重量;桥架采用箱形梁式结构。
 $G, 9.8, 10N$

4.1确定传动机构方案

跨度为10.5m，为使机构运行有较好的同步性，决定采用集中驱动的方式，方案为

图3.2d。

4.2选择车轮与轨道并验算其强度

按照图4.1所示的重量分布，计算车轮的最大轮压和最小轮压

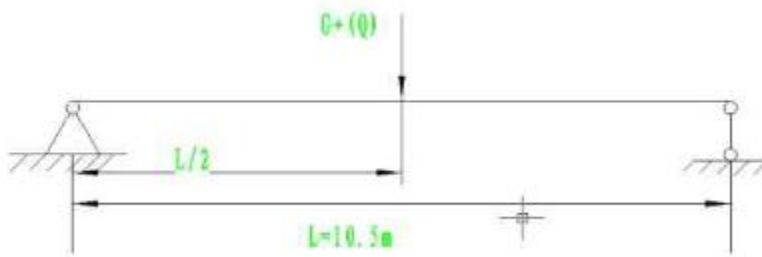


图4.1:车架受力简图

满载时，最大轮压;

$$G, QP_{\max}4$$

$$10000, 10000, , , 9.8 (4.1) 4$$

$$4, 4.9, 10N$$

$$, 49KN$$

空载时，最小轮压;

武汉科技大学本科毕业设计

$$GP_{\min} 4$$

$$49.8, 10, (4.2) 4$$

$$4, 2.45, 10 N$$

$$, 24.5 KN$$

车轮踏面疲劳计算载荷

$$2P, P_2, 49, 24.5_{\max \min} P_{,,,} 40.8 kN (4.3) c33$$

车轮材料:采用ZG340-

640(调质), $\sigma_s = 640 \text{ MPa}$, $\sigma_b = 340 \text{ MPa}$, 车轮直径 $D = 350 \text{ mm}$, b_{sc} 轮宽 $B = 100 \text{ mm}$, 轨道为型号为P24的方钢轨, 其许用轮压为10.3t其曲率半径 $r = 300 \text{ mm}$ 。

按车轮与轨道为点接触和线接触两种情况来验算车轮的接触强度

点接触局部挤压强度验算:

$$22 R300 \text{---} P, kcc, 0.132, , 0.9, 0.9, 9.15, 10 N (4.4) c21233 m0.472$$

$$2 N/mm^2 k k \text{ 式中 } \text{---} \text{许用点接触应力常数}(), \text{由[1]表5—2 取} = 0.132 \text{ } 22$$

—曲率半径, 由车轮和轨道两者曲率半径中取大值, 取车轮的曲率半径 R

$$= 300 \text{ mm}; R$$

m —由轨顶和车轮的曲率半径之比(r/R)所确定的系数, 由[1]表5—5查

$$m \text{ 得} = 0.472$$

$v=75 \text{ m/s}$ ， $n=68.21 \text{ r/min}$ —转速系数，由[1]表5—3，车轮转速时， $c_1=0.35$

$c=0.90$ ；

M_6 —工作级别系数，由[1]表5—4查得，当级时 $=0.9$

故验算通过

线接触局部挤压强度验算：

16

武汉科技大学本科毕业设计

(4.5) $P, kD/c, 6, 350, 26.13, 0.9, 0.9, 4.44, 10 \text{ N/mm}^2$

式中 k —许用线接触应力常数，由[1]表5—2查得， $k=6 \text{ N/mm}^2$

—车轮与轨道的有效接触长度，P24的方钢轨的 $=26.13 \text{ mm}$ ；

，一同前 c_{12}

故验算通过

4.3 运行阻力计算

摩擦总阻力矩：

$d M_r(Q, G)(k,) (4.6) \text{ m}^2$

D 由[3]查得 $=350 \text{ mm}$ 车轮的轴承型号为22218cc，轴承内径和外径的平均值为：

90，160，125 mm；由[1]表7—1~表7—

3查得：滚动摩擦系数 $=0.0005$ ；轴承摩擦系 k_2

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/268127044012006075>