

高等学校教材

新编

机械设计课程设计图册

第二版

陈铁鸣 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

高等学校教材

新编机械设计课程设计图册

(第二版)

陈铁鸣 主编

高等教育出版社

内容简介

本图册是在第一版的基础上,结合众多兄弟院校的使用意见,根据最新机械设计与机械设计基础课程的教学基本要求修订而成的。本次修订采用了最新的国家标准。

本图册以齿轮、蜗杆减速器设计为主,包括典型机器的总装图、减速器部件装配图、零件工作图、常用典型零件及减速器附件结构图和新结构减速器等内容。图册附录部分还给出了一些设计题目,供教师在指导课程设计时选用。

本图册可供普通高等工科院校、高职高专、电视大学、成人高校等各类院校的机械类专业使用,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编机械设计课程设计图册/陈铁鸣主编. —2版. —北京:高等教育出版社,2009.4(2010重印)

ISBN 978-7-04-026140-0

I. 新… II. 陈… III. 机械设计-课程设计-高等学校-教学参考资料 IV. H122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 027252 号

策划编辑 卢 广 责任编辑 贺 玲 封面设计 张 楠
版式设计 陆瑞红 责任校对 姜国萍 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京机工印刷厂

开 本 787 × 1092 1/8
印 张 22.5
字 数 290 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2003 年 7 月第 1 版
2009 年 4 月第 2 版
印 次 2010 年 8 月第 3 次印刷
定 价 31.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26140-00

参 考 文 献

- [1] 国家质量技术监督局. 中华人民共和国国家标准:技术制图与机械制图. 北京:中国标准出版社,1996~1999.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局. 中华人民共和国国家标准:机械制图(合订本). 北京:中国标准出版社,2004.
- [3] 国家质量技术监督局. GB/T 14665—1998 机械制图 CAD 制图规则. 北京:中国标准出版社,1998.
- [4] 国家质量技术监督局. GB/T 1800.1~4—1998,1999,GB/T 1801—1999 极限与配合. 北京:中国标准出版社,1998,1999.
- [5] 国家质量技术监督局. GB/T 1184—1996 形状和位置公差. 北京:中国标准出版社,1996.
- [6] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB/T 1182—2008/ISO 1101:2004 产品几何技术规范(GPS)几何公差形状、位置和跳动公差标注. 北京:中国标准出版社,2008.
- [7] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB/T 131—2006/ISO 1302:2002 产品几何技术规范(GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法. 北京:中国标准出版社,2007.
- [8] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. GB/T 10095.1—2008/ISO 1328—1:1995,GB/T 10095.2—2008/ISO 1328—2:1997. 圆柱齿轮精度制第一部分,第二部分. 北京:中国标准出版社,2008.
- [9] 龚淮义. 机械设计课程设计图册.3版. 北京:高等教育出版社,1989.
- [10] 王太辰,宝钢减速器图册. 北京:机械工业出版社,1995.
- [11] 王昆,罗圣国. 机械零件课程设计挂图. 北京:高等教育出版社,1986.
- [12] 成大先. 机械设计图册:零部件的结构与组合. 北京:化学工业出版社,1997.
- [13] 宋宝玉. 机械设计课程设计指导书. 北京:高等教育出版社,2006.
- [14] 吴宗泽,罗圣国. 机械设计课程设计手册.3版. 北京:高等教育出版社,2006.
- [15] 王连明,宋宝玉. 机械设计课程设计.3版. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2007.
- [16] 寇尊权. 机械设计课程设计. 长春:吉林科学技术出版社,1999.
- [17] Шейбит. Курсовое проектирование деталей Машин. Москва:Высшая школа,1991.
- [18] 切尔尼列夫斯基. 机械零件课程设计. 汪一麟译. 上海:上海科技文献出版社,1985.
- [19] 濮良贵. 机械设计.8版. 北京:高等教育出版社,2006.
- [20] 邱宣怀. 机械设计.4版. 北京:高等教育出版社,1997.
- [21] 吴宗泽. 机械设计. 北京:高等教育出版社,2001.
- [22] 杨可桢. 机械设计基础.5版. 北京:高等教育出版社,2006.
- [23] 王黎钦,陈铁鸣. 机械设计.4版. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2008.
- [24] 《机械工程手册》、《电机工程手册》编辑委员会编. 机械工程手册:机械零部件设计卷,传动设计卷.2版. 北京:机械工业出版社,1996.
- [25] 《现代机械传动手册》编辑委员会. 现代机械传动手册.2版. 北京:机械工业出版社,2002.
- [26] 吴宗泽. 机械设计师手册. 北京:机械工业出版社,2002.
- [27] 王少怀. 机械设计师手册. 北京:电子工业出版社,2006.
- [28] 曾正明. 实用钢铁材料手册.2版. 北京:机械工业出版社,2007.
- [29] 周开勤. 机械零件手册.5版. 北京:高等教育出版社,2001.
- [30] 《减速器实用技术手册》编辑委员会编. 减速器实用技术手册. 北京:机械工业出版社,1992.

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

反盗版举报传真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

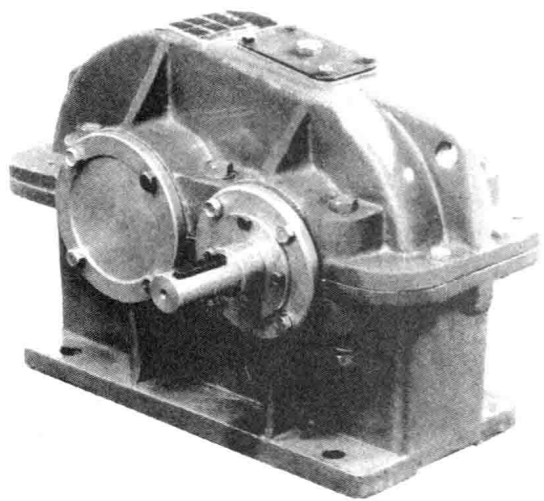
高等教育出版社打击盗版办公室

邮编：100120

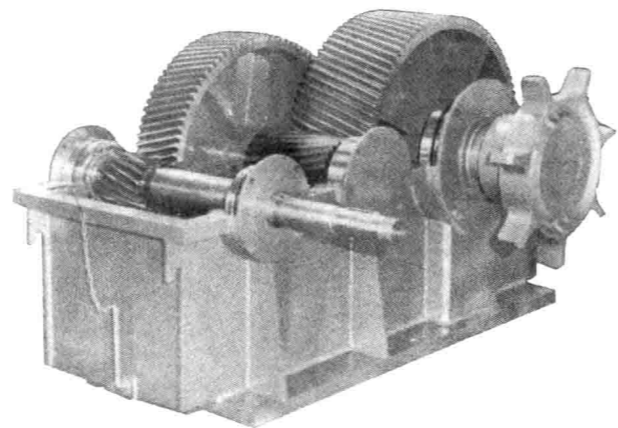
购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

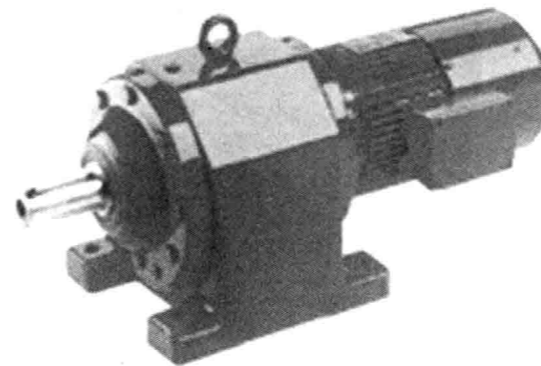
图号	名 称	图号	名 称	图号	名 称
1	圆柱齿轮减速器外观图	31	一级锥齿轮减速器	61	蜗轮零件工作图
2	一级蜗杆减速器外观图	32	立式一级锥齿轮减速器	62	轴、套杯、轴承盖工作图
3	其他减速器外观图	33	一级锥齿轮减速器	63	机盖工作图
4	电动绞车驱动装置	34	圆锥—圆柱齿轮减速器	64	机座工作图
5	带式运输机驱动装置	35	圆锥—圆柱齿轮减速器	65	连杆与凸轮
6	电动举高器、壁上手动绞车	36	圆锥—圆柱齿轮减速器	66	棘轮、棘爪机构
7	制育秧钵机	37	圆锥—圆柱齿轮减速器	67	槽轮机构
8	工件运输机	38	蜗杆减速器	68	圆柱齿轮结构
9	铸造车间筛砂机	39	蜗杆减速器	69	圆柱齿轮、锥齿轮结构
10	六自由度弧焊机器人	40	一级蜗杆减速器	70	蜗轮、蜗杆结构
11	一级圆柱齿轮减速器	41	一级蜗杆减速器	71	V带带轮结构
12	零件工作图	42	一级蜗杆减速器	72	新型带及带轮
13	机盖工作图	43	一级蜗杆减速器	73	滚子链链轮
14	机座工作图	44	一级蜗杆减速器	74	轴承部件密封装置
15	圆柱齿轮减速器	45	立式蜗杆减速器	75	轴承部件密封装置
16	一级圆柱齿轮减速器	46	一级蜗杆减速器	76	轴承给油装置和调整方法
17	一级圆柱齿轮减速器	47	一级蜗杆减速器	77	轴端零件固定方法、轴承内 外圈固定方法
18	二级圆柱齿轮减速器	48	一级蜗杆减速器	78	轴承端盖结构
19	二级圆柱齿轮减速器	49	一级蜗杆减速器	79	油杯、螺塞、油标结构
20	二级圆柱齿轮减速器	50	轴装式蜗杆减速器	80	起重耳钩、吊环螺钉
21	分流式二级齿轮减速器	51	齿轮—蜗杆减速器	81	通气器
22	同轴式二级齿轮减速器	52	蜗杆—齿轮减速器	82	附录 设计题目
23	同轴式二级齿轮减速器	53	二级蜗杆减速器	86	参考文献
24	同轴式二级齿轮减速器	54	二级蜗杆减速器		
25	同轴式齿轮减速电动机	55	电动举高器传动装置		
26	立式二级齿轮减速器	56	一级行星齿轮减速器		
27	轴装式二级齿轮减速器	57	圆柱齿轮工作图		
28	组装式减速器	58	锥齿轮工作图		
29	圆锥—圆柱齿轮减速器	59	蜗杆零件工作图		
30	一级锥齿轮减速器	60	蜗轮零件工作图		



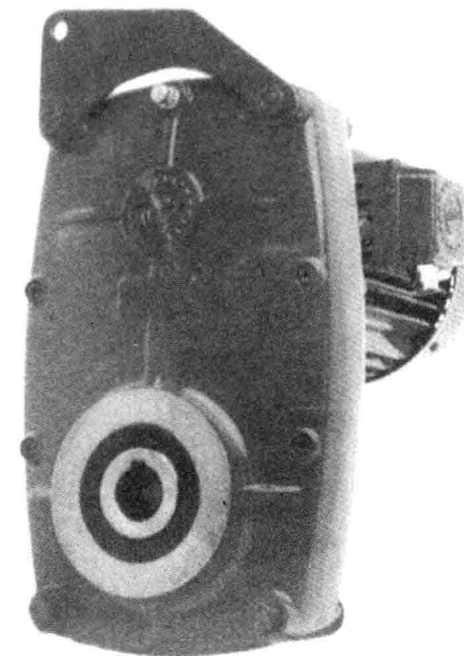
(1)



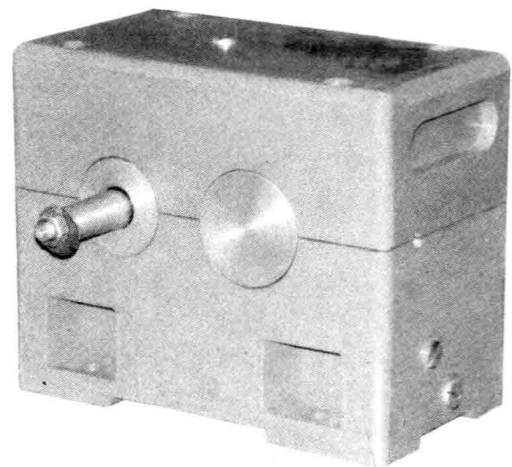
(4)



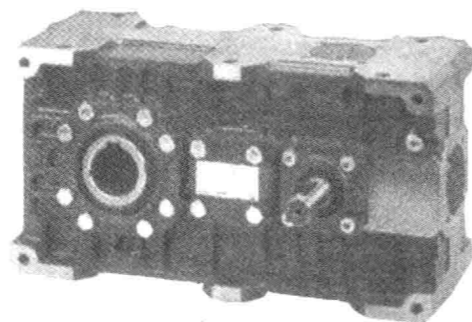
(7)



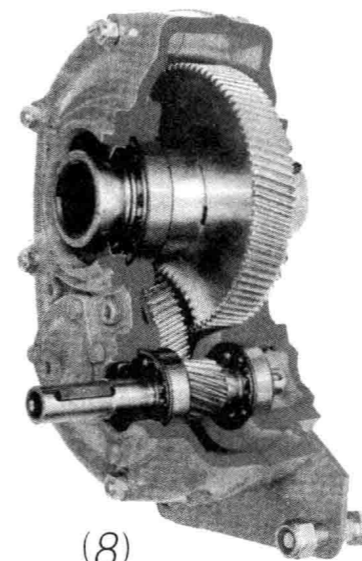
(9)



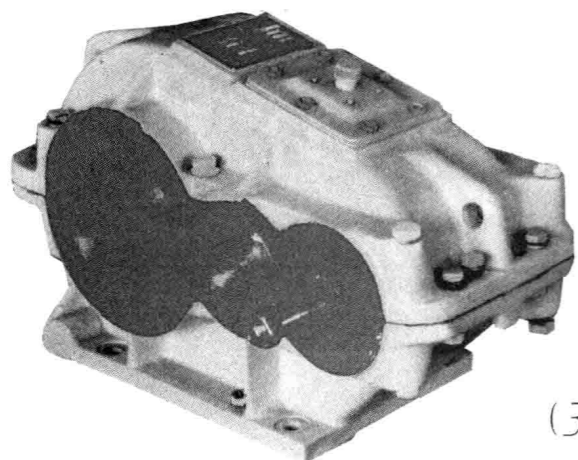
(2)



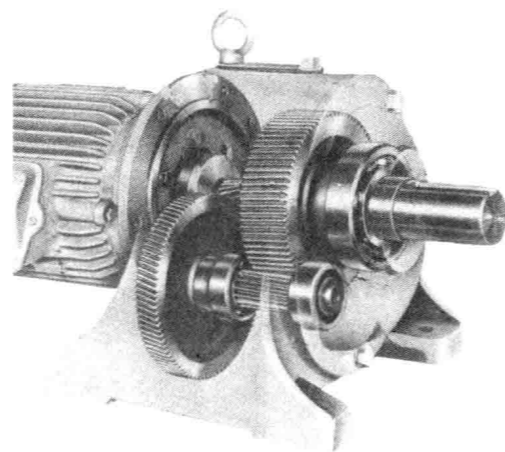
(5)



(8)



(3)

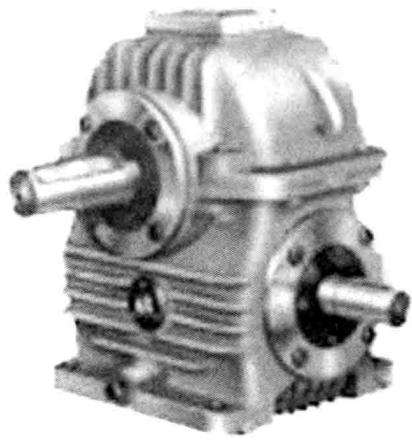


(6)

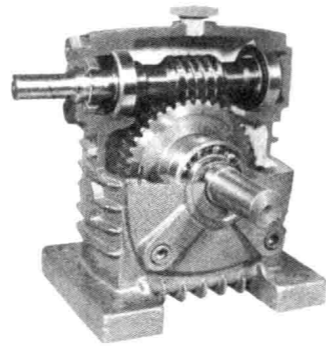
注：图1、图2为一级圆柱齿轮减速器，均为剖分式机体。图5为方箱式机体，外表几何形状简单、美观。图3、图4、图5均为二级展开式圆柱齿轮减速器。图3、图4机体的剖分面均为水平面，装配较方便。图4为焊接机体，常用于单件小批生产或尺寸较大的减速器。图5为方箱式机体，为垂直剖分面，它可有多种安装工位，适应性强。图6、图7为带电动机的二级同轴式圆柱齿轮减速器，又称齿轮减速电动机，它采用整体结构，结构紧凑。图6为内部结构图。图5、图8、图9为轴装式圆柱齿轮减速器，它可以不要底座，它的输出轴为空心轴，可直接套挂在被传动的轴上。为防止减速器绕被传动轴回转，一般有支撑杆周向固定。这类减速器要求结构紧凑、重量轻。图8为内部结构、图9为带电动机结构。

圆柱齿轮减速器外观图

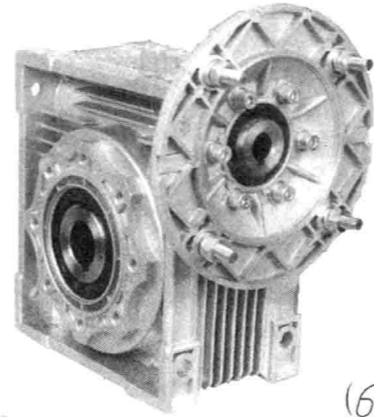
图号
1



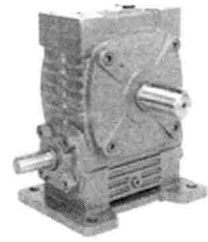
(1)



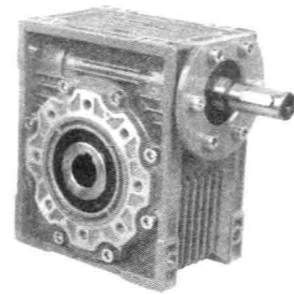
(3)



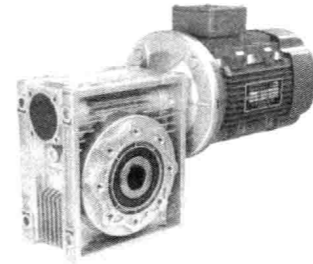
(6)



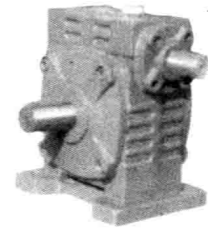
(8)



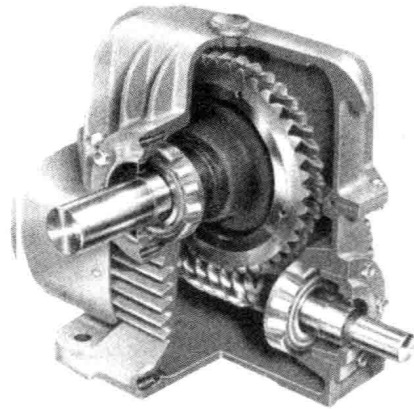
(5)



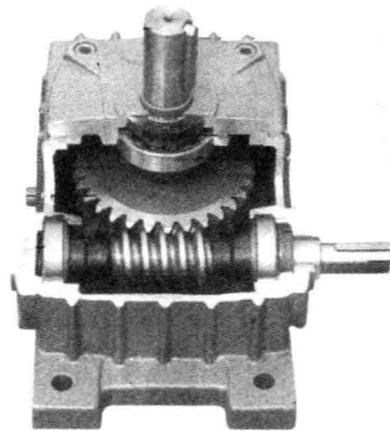
(7)



(9)



(2)



(4)

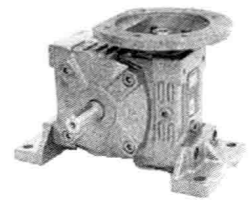
注：图1、图2为剖分式机体(蜗杆在下)的蜗杆减速器，功率较大，有散热片。图2蜗杆左端还装有散热用风扇。

图3为整体式机体的蜗杆减速器，蜗轮从机体两侧装有大端盖的大孔装入，结构简单，外形美观。本机蜗杆在上，蜗杆轴承润滑较复杂。

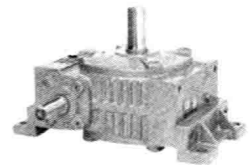
图4为立式蜗杆减速器，采用整体式机体，上部有大端盖。

图5、图6、图7为轴装式蜗杆减速器，蜗轮轴套挂在由减速器拖动的工作机外伸轴上。图6蜗杆轴承端盖制有装电动机的法兰盘，蜗杆轴端也做成空心轴，电动机轴插入传递扭矩。图7为已装上电动机的轴装式减速器。

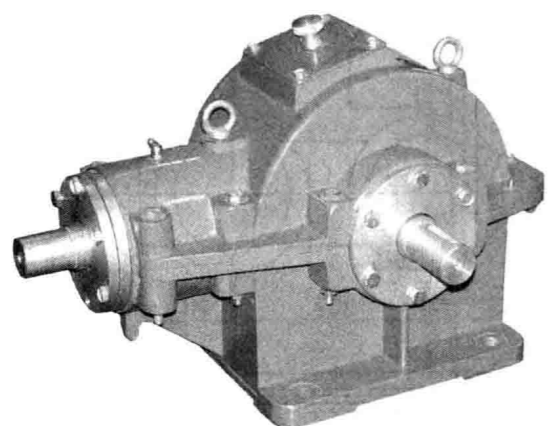
图8、图9、图10、图11为装配式多工位蜗杆减速器，采用整体机体，机体尺寸一样，根据需要安装轴的位置，如蜗杆在下(图8)、蜗杆在上(图9)、蜗杆在侧并铅垂设置(图10)、蜗轮轴铅垂设置(图11)等，装以专用的地脚板、地脚架，适用性大，可大批生产。



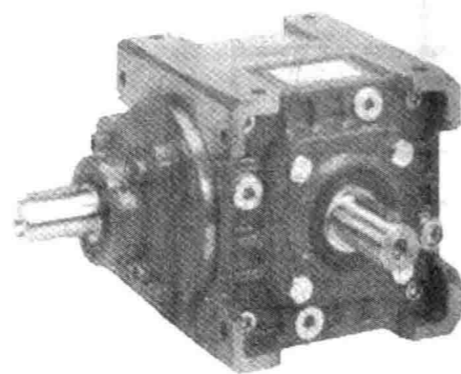
(10)



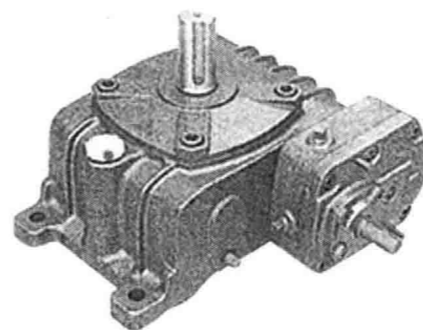
(11)



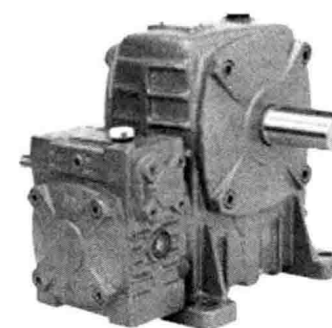
(1)



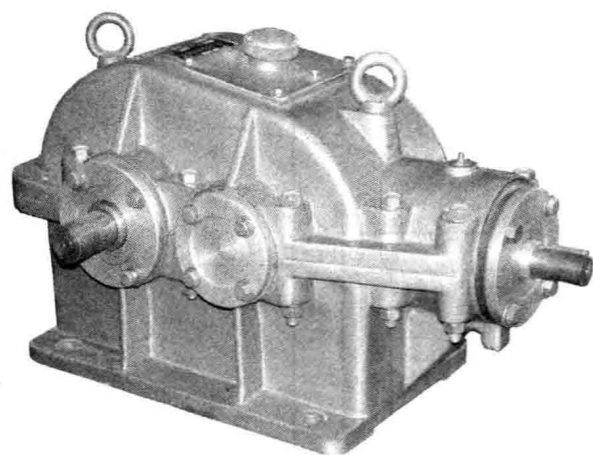
(3)



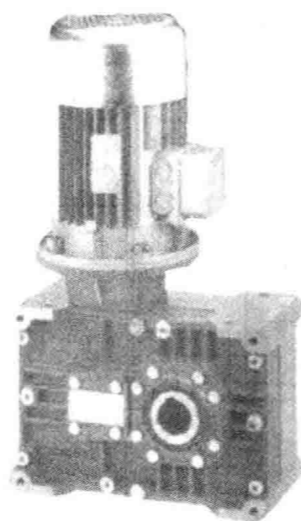
(6)



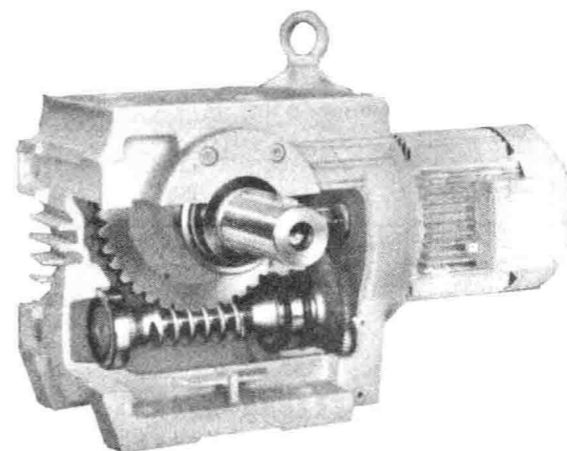
(8)



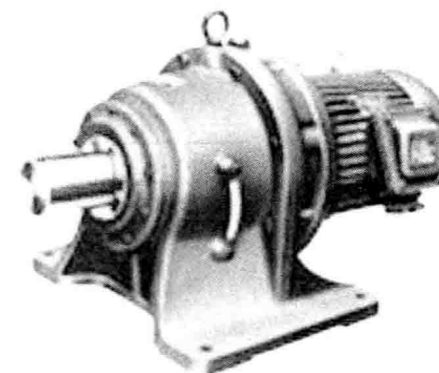
(2)



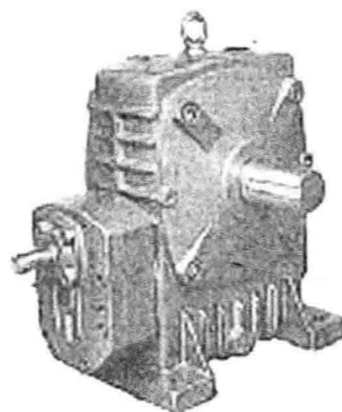
(4)



(7)



(9)



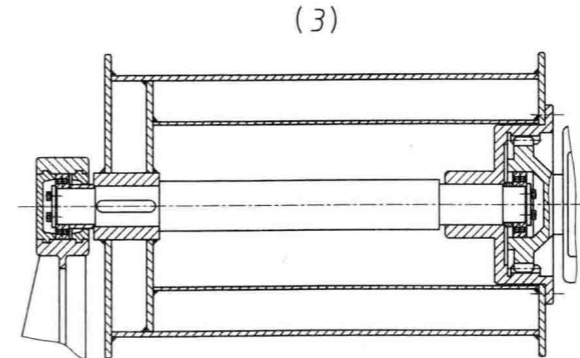
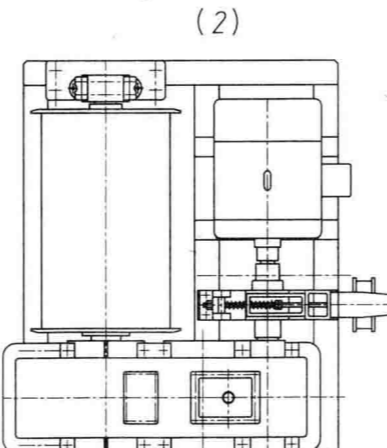
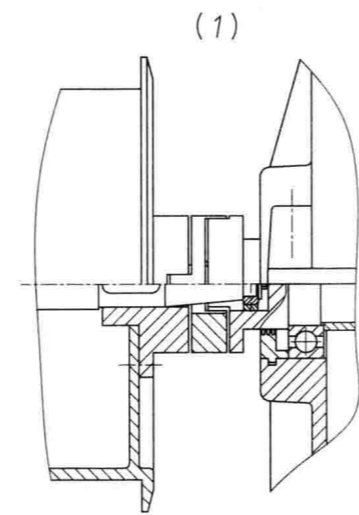
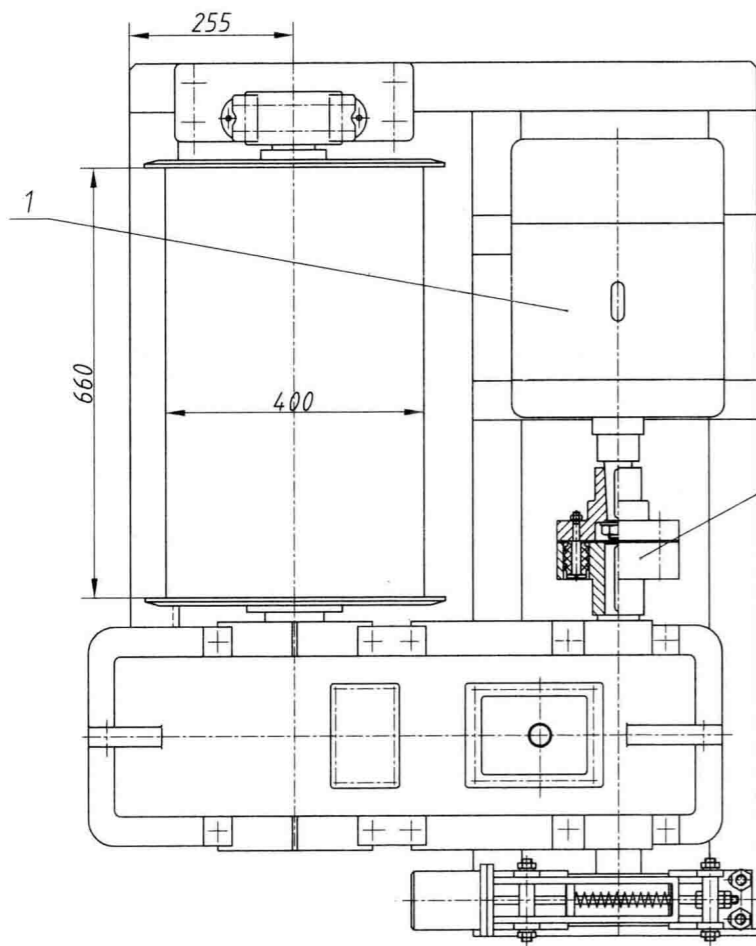
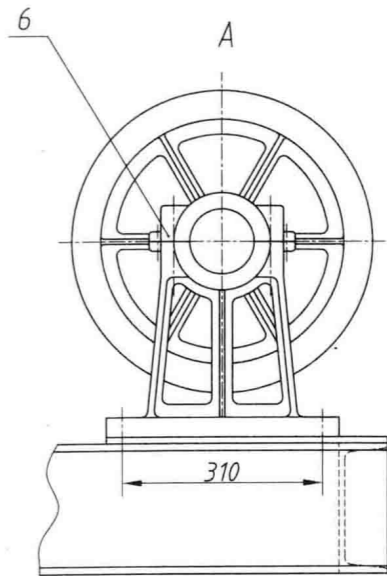
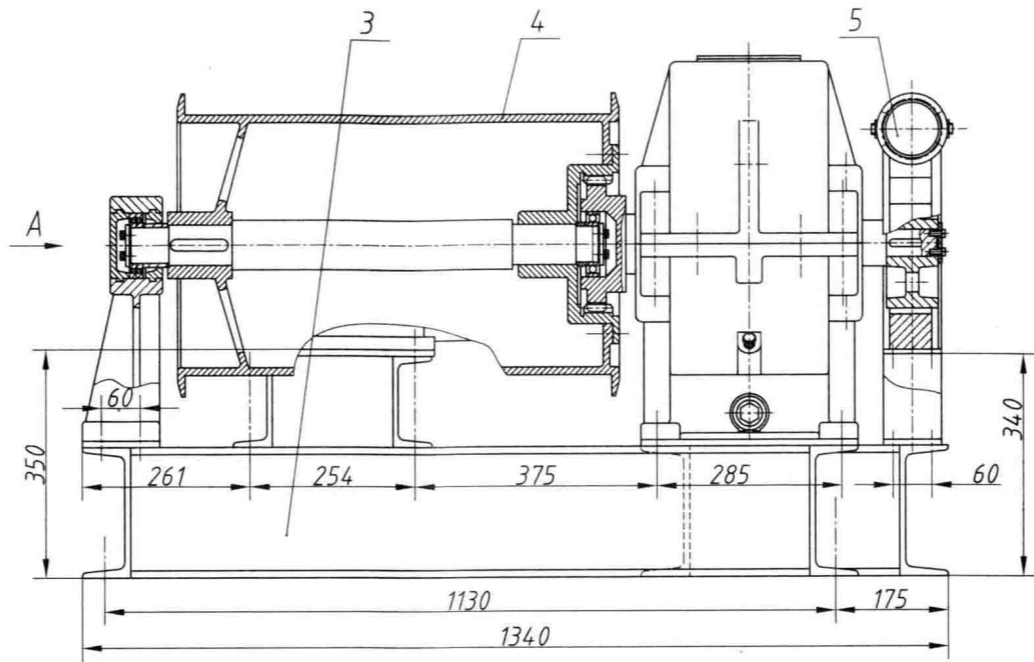
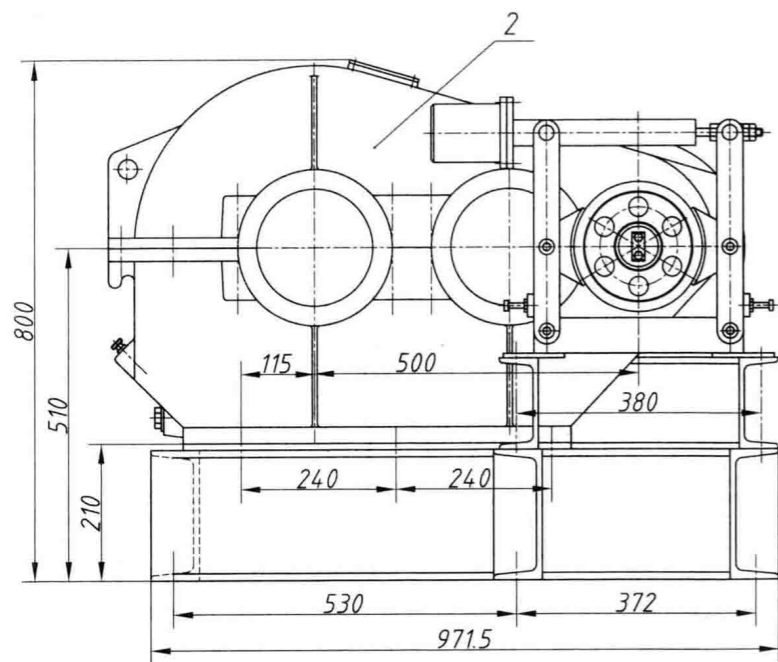
(5)

注：图1~图4为锥齿轮减速器和圆锥—圆柱齿轮减速器，图3、图4为方箱结构，图4还是轴装式减速器，并装有电动机。

图5~图7为齿轮—蜗杆减速器，图5、图6齿轮传动部分与蜗杆传动部分为两个独立部件组装而成。而图7为整体式机体。

图8为二级蜗杆减速器。它也是由两个独立减速器组装而成，这有利于大量生产。

图9为带电动机的卧式摆线针轮减速器。



技术特性

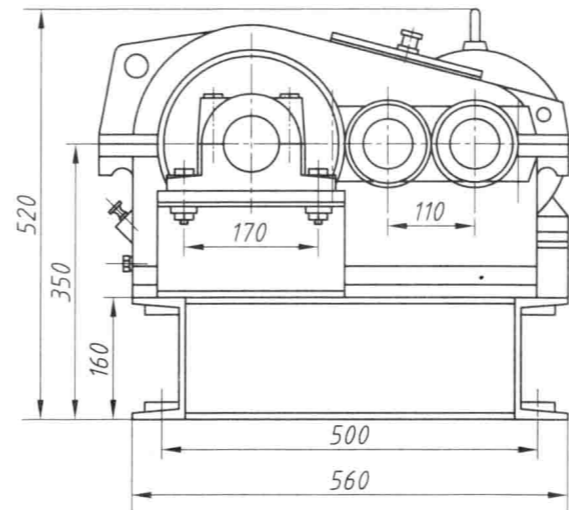
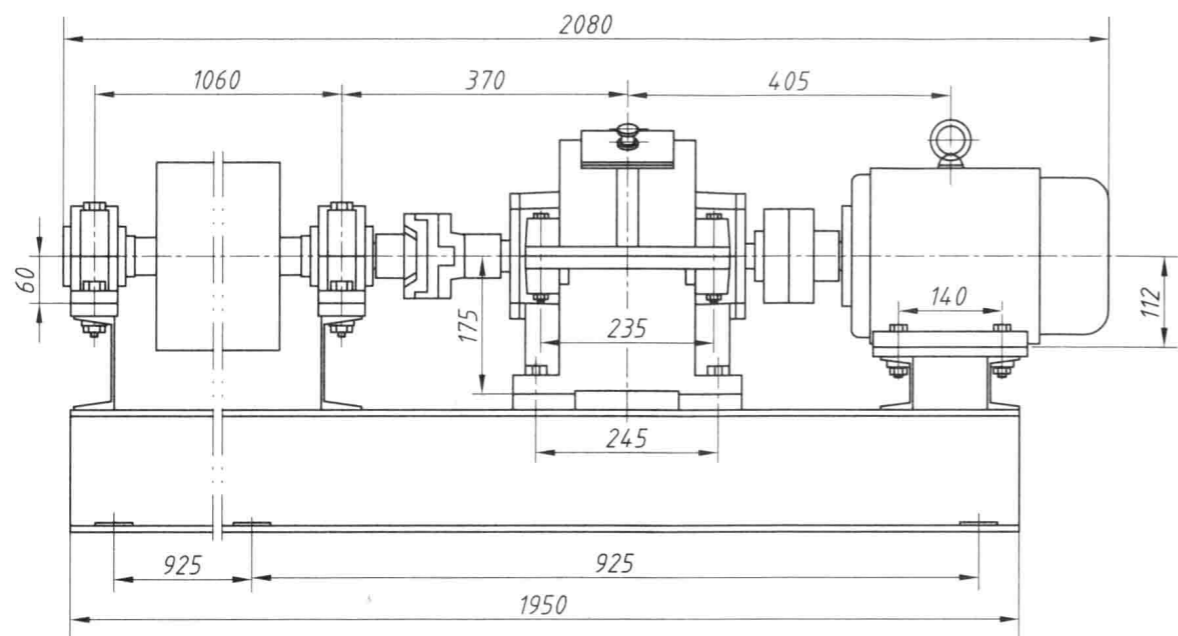
电动机功率 /kW	电动机转速/(r/min)	牵引力 /N	绳速 /(m/s)	卷筒直径 /mm
11	970	20000	0.4	400

注：本图是电动绞车的驱动装置总图。机架用槽钢焊接而成。电动机与减速器用有弹性元件的弹性联轴器连接，减速器与卷筒用无弹性元件的挠性联轴器连接。卷筒轴只受弯矩作用。减速器和卷筒的连接也可采用图1所示另一种连接方案。制动器也可以布置在电动机和减速器之间(图2)，联轴器同时作制动器的制动轮。卷筒也可以采用焊接结构(图3)。

序号	名称	数量	材料	备注
7	联轴器	1		TL7
6	轴承座	1	HT200	
5	制动器	1		TJ ₂ A-200
4	卷筒	1	HT200	
3	机架	1		焊接件
2	减速器	1		ZQA-500
1	电动机	1		Y160L-6

电动绞车驱动装置

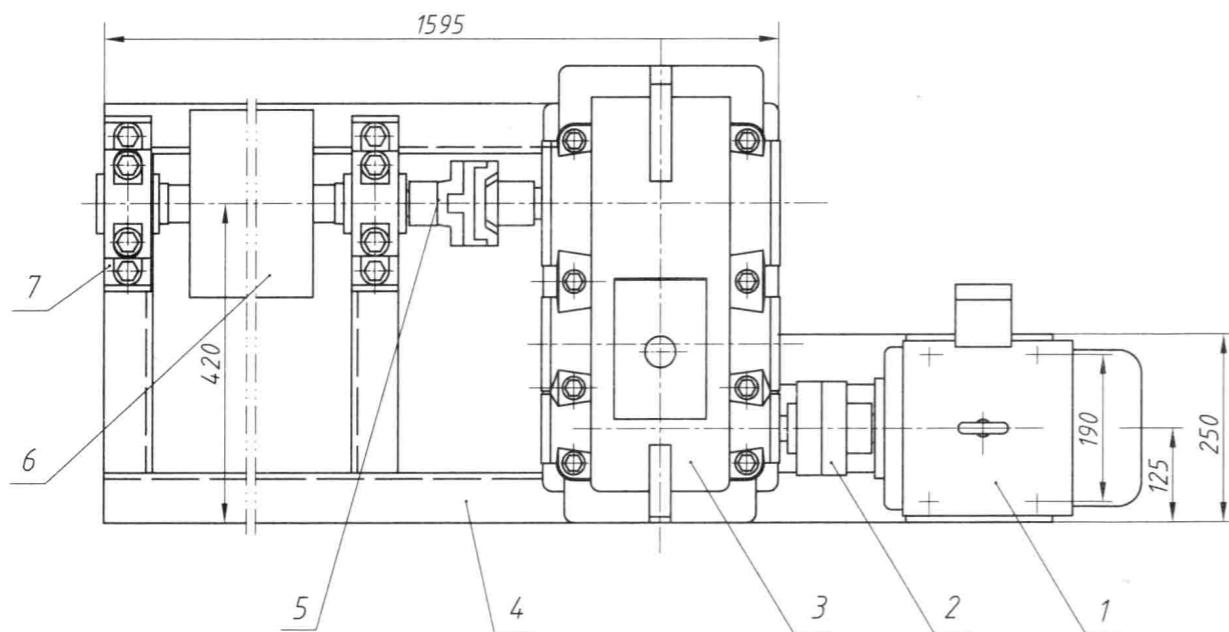
图号
4



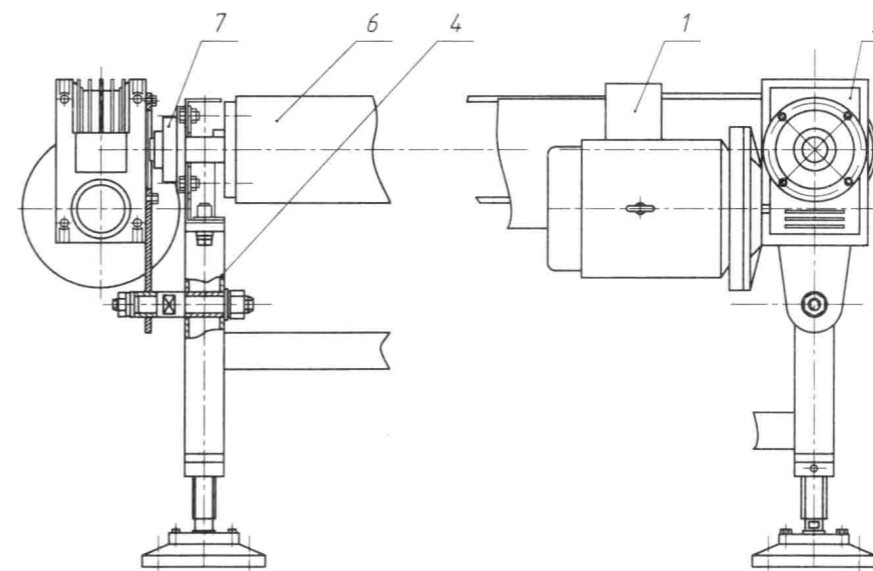
技术特性

电动机		牵引力 /N	带速 /(m/s)	卷筒直径 /mm
功率/kW	转速/(r/min)			
2.2	940	2500	0.66	240

7	双螺柱式轴承座	2		SN208
6	卷筒	1	焊接件	
5	十字滑块联轴器	1		$d=40, L=160$
4	机架	1	焊接件	
3	减速器	1		$a=250, i=17.9$
2	弹性柱销联轴器	1		$LX2 \frac{Y28 \times 62}{1125 \times 44}$
1	电动机	1		YM112-6
序号	名称	数量	材料	备注



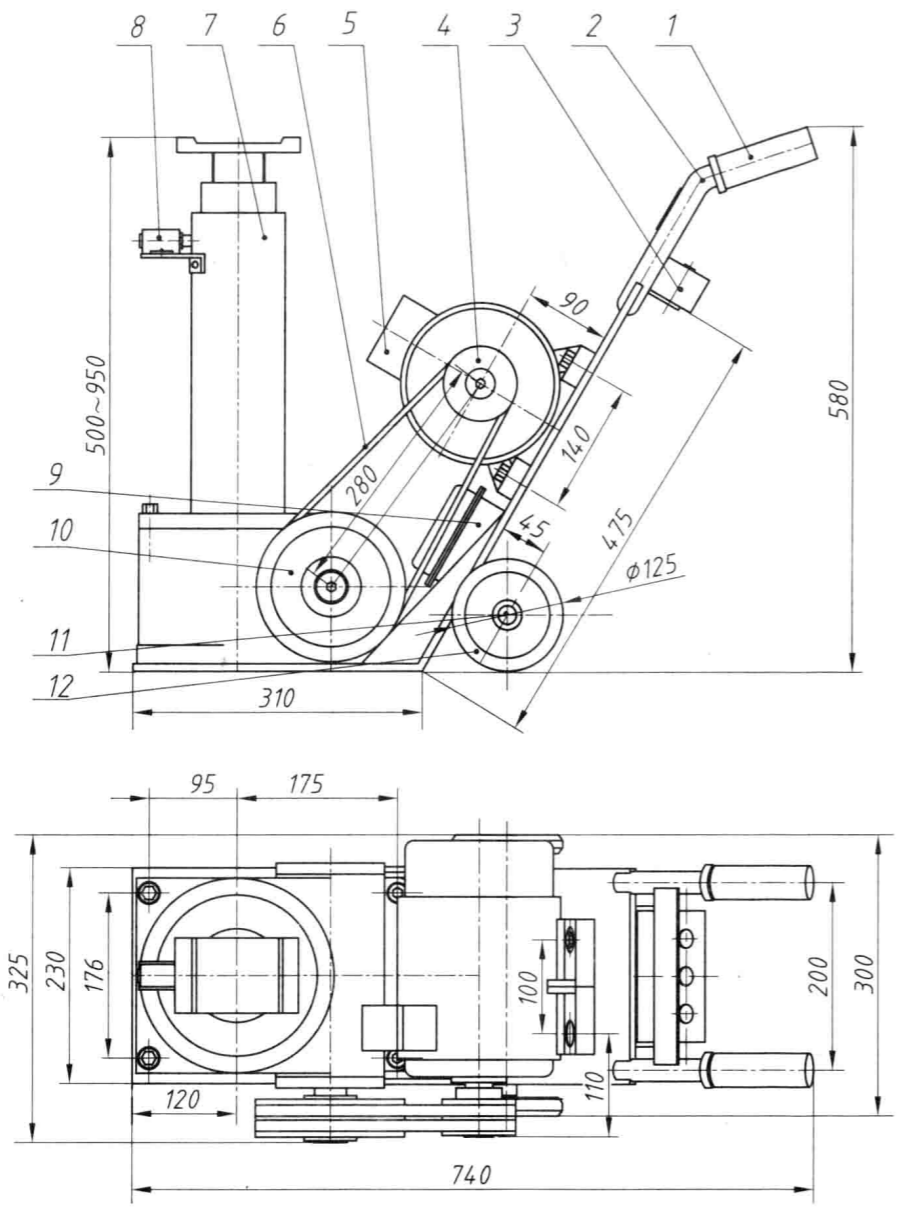
用轴装式蜗杆减速器驱动的带式输送机



注：本图零部件的名称同上图。

带式输送机驱动装置

图号
5

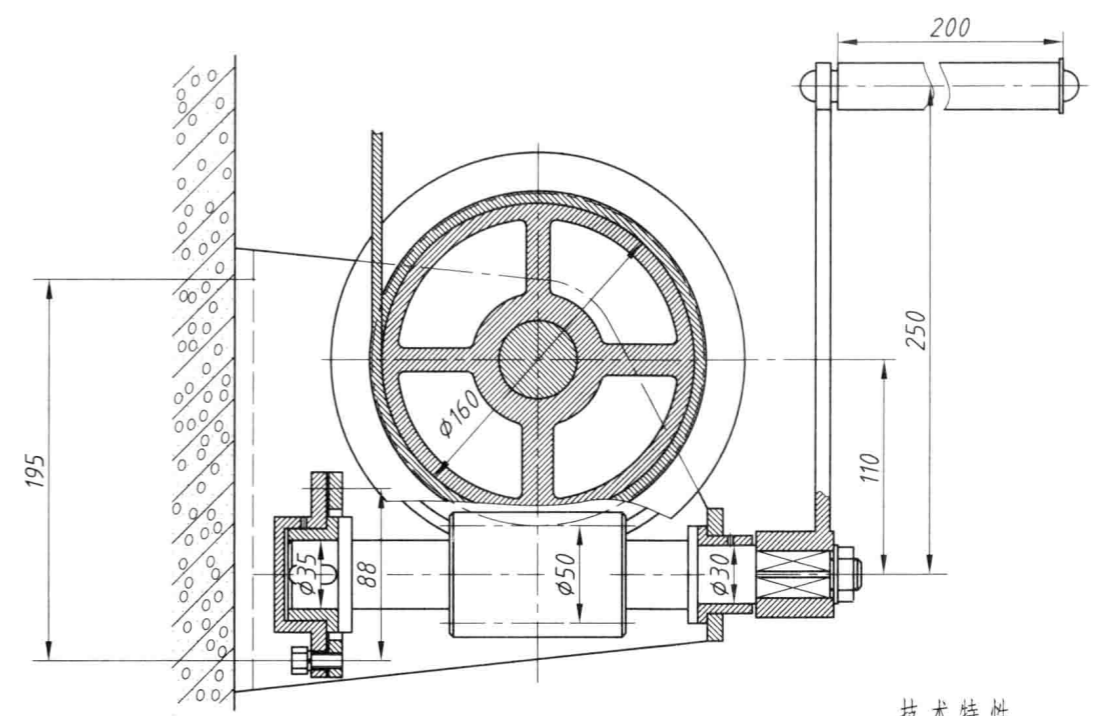


技术特性

最大载重 50 kg ; 最大升距 250 mm ; 最大高度 950 mm ; 高度调节范围 0~200 mm ; 举升速度 1.4 m/s.

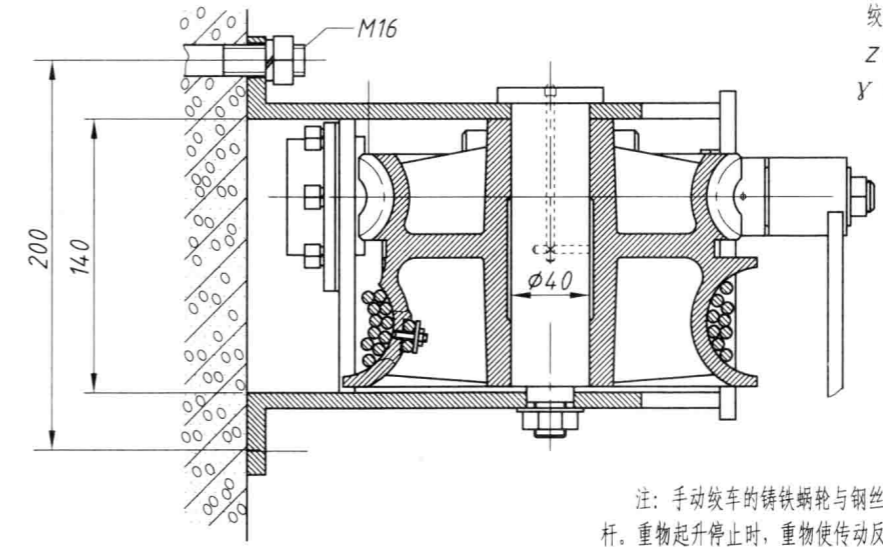
序号	名称	数量	材料	备注
12	车轮	2		组件
11	车轮轴	1	45	
10	大带轮	1	HT150	
9	电气盒	1		组件
8	行程开关	1		直动滚轮
7	蜗杆螺旋机构	1		
6	V带	2	Z-900	
5	电动机	1		Y90S-6
4	小带轮	1	HT150	
3	按钮盒	1		组件
2	车架	1		焊接件
1	手把套	2	橡胶	

电动举高器



技术特性

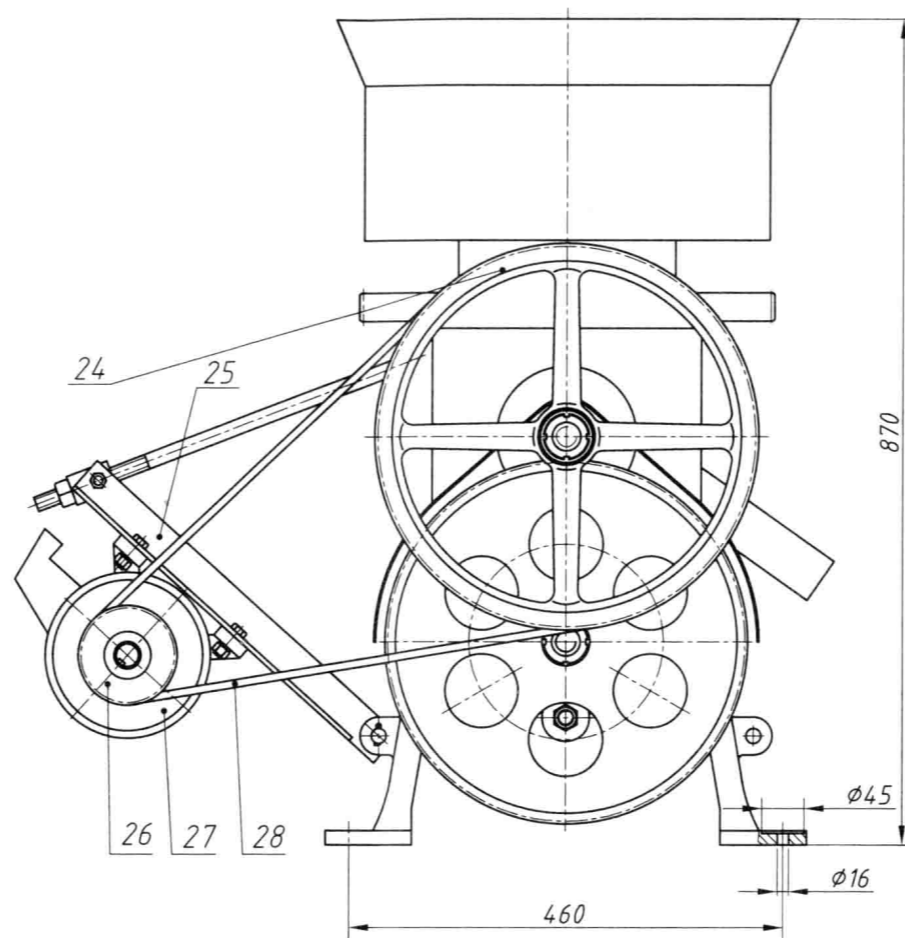
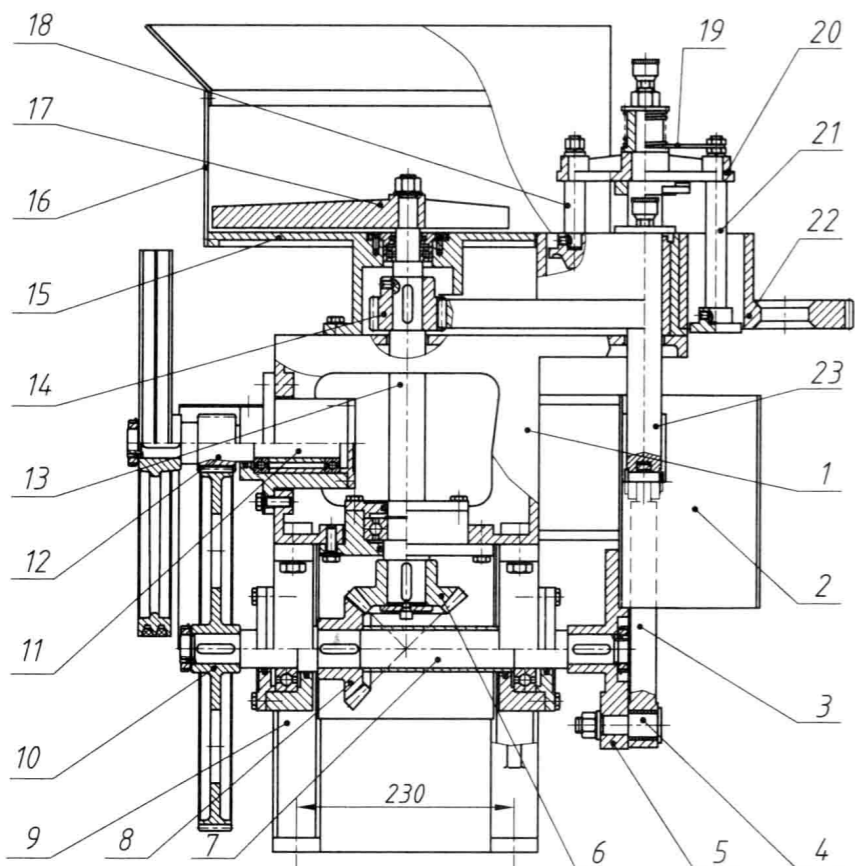
起重量: 5000 N;
绳径: 6.2 mm;
绞盘容量: 12 m;
 $z_1=1; z_2=43; m=4;$
 $\gamma=4^{\circ}34'26''$



注: 手动绞车的铸铁蜗轮与钢丝绳卷筒铸成一体, 单线自锁蜗杆。重物起升停止时, 重物使传动反向自锁, 保证安全。钢丝绳端部用压板和螺柱、螺母固定在绞盘内侧。

壁上手动绞车

图号
6



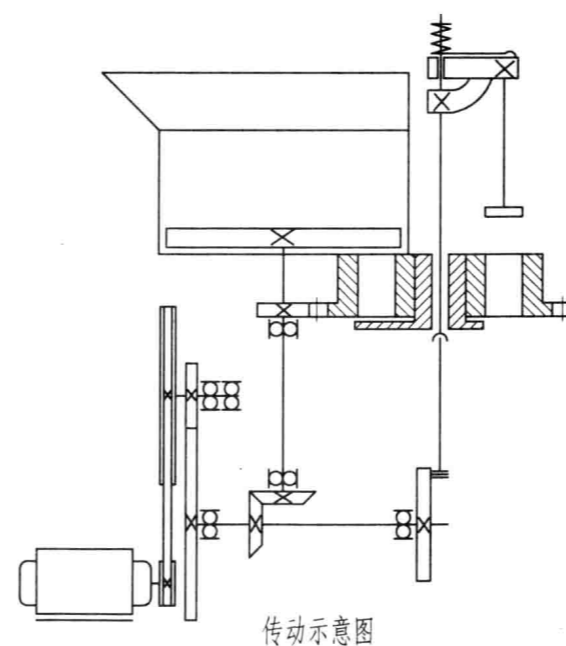
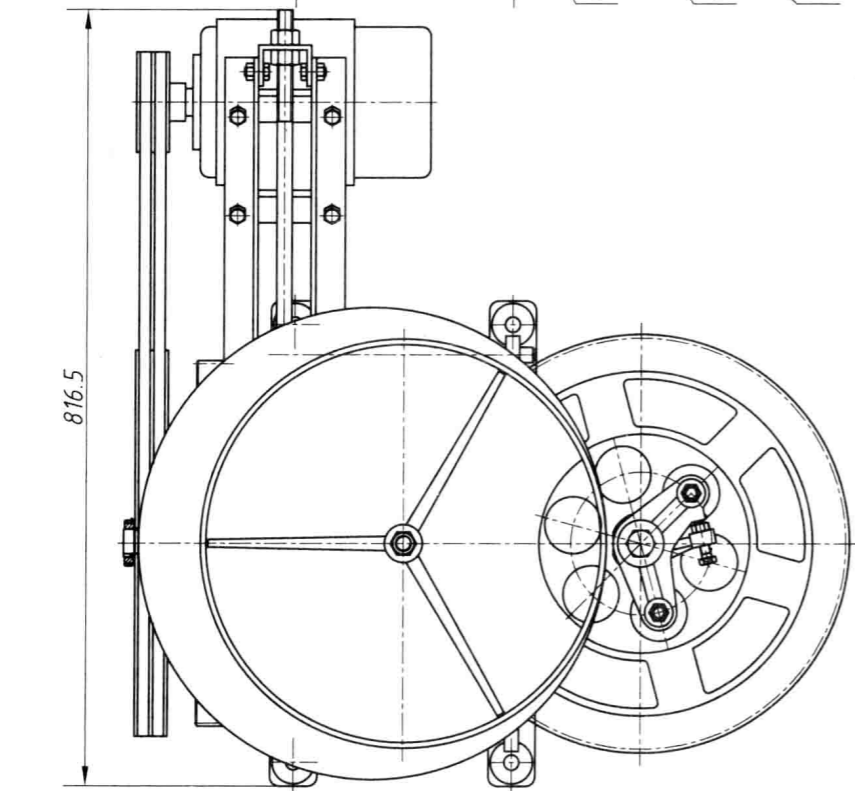
注：运动和动力由电动机经V带和齿轮传动传递给转轴。转轴一方面经由曲柄（偏心轮）连杆机构带动滑杆作上下往复运动，以实现冲压成形的动作；另一方面又通过锥齿轮传动、直齿圆柱齿轮传动，将运动传给转盘以实现模孔的转位动作，并同时搅拌和供给有肥料的土壤。明细栏中只列出了主要的零部件。

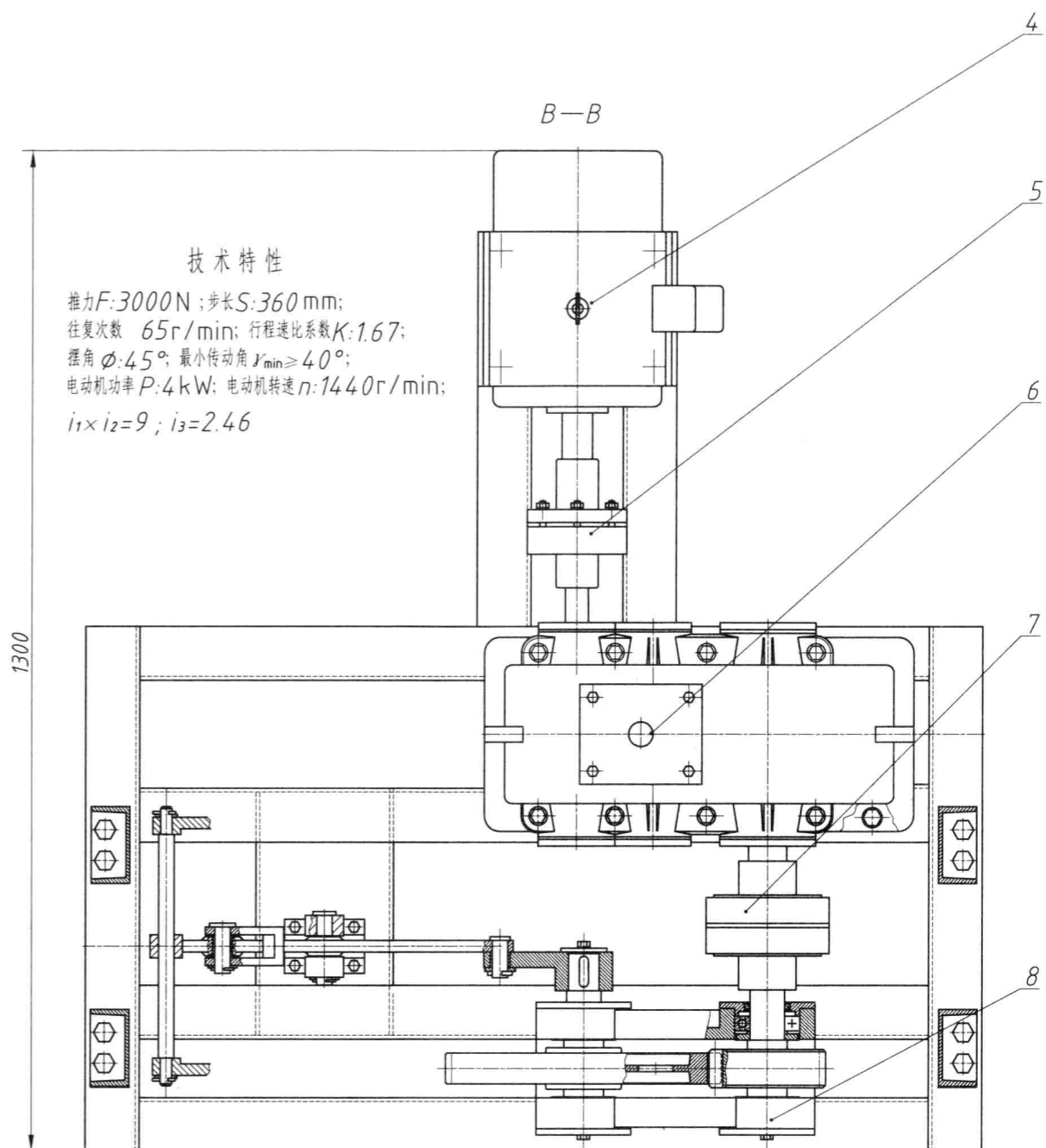
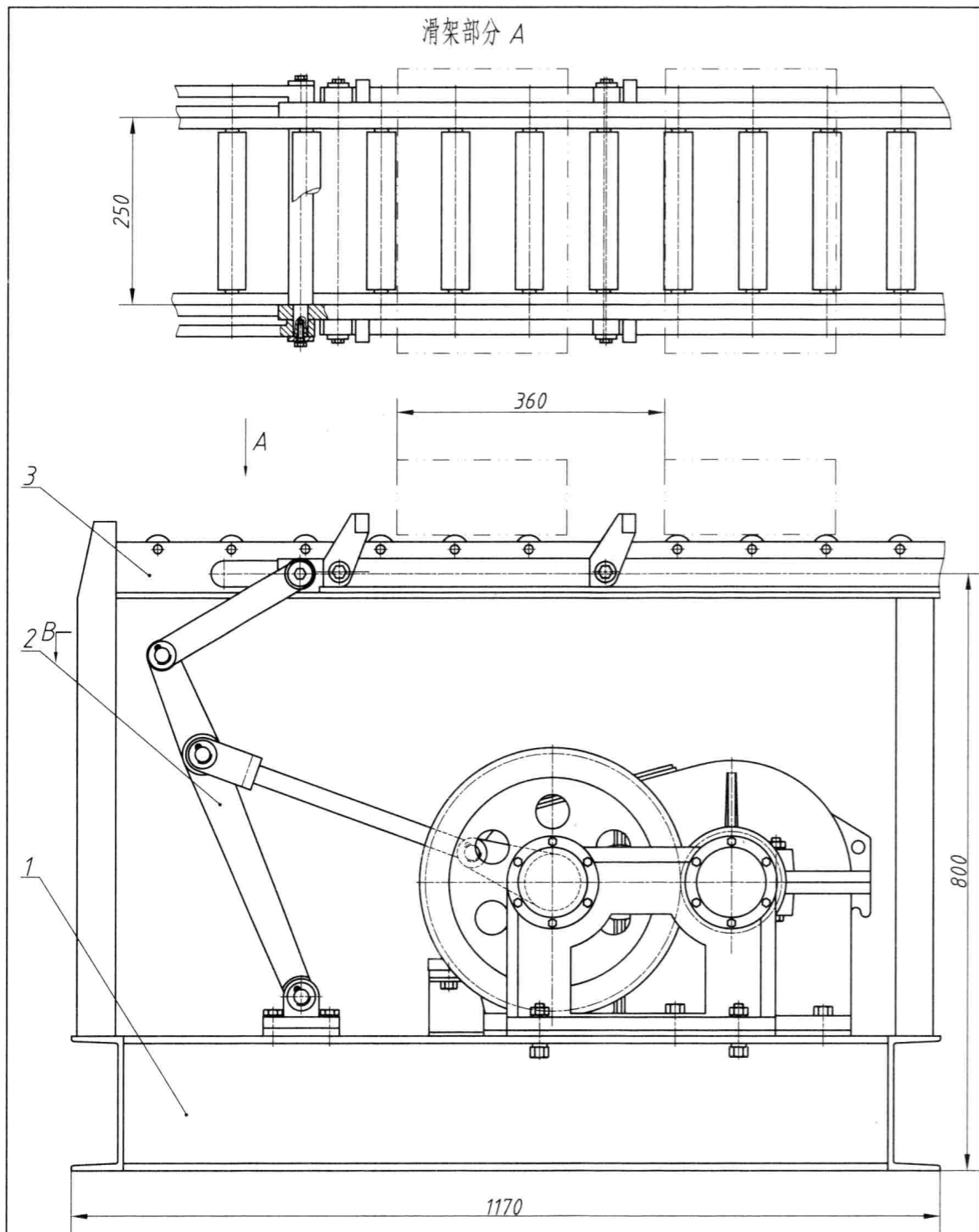
28	普通V带	2		B-1600
27	电动机	1		Y90S-4
26	小带轮	1	HT200	
25	电动机托架	1	Q235A	
24	大带轮	1	HT200	
23	滑杆	1	45	
22	转盘齿轮	1	HT200	
21	冲出冲头	1	45	
20	冲头座	1	HT200	
19	扭簧	1	65Mn	
18	压紧冲头	1	45	
17	搅拌器	1	HT200	
16	搅拌箱	1	Q235A	
15	搅拌箱座	1	HT200	
14	齿轮	1	45	
13	立转轴	1	45	
12	齿轮轴	1	45	
11	转轴	1	45	
10	大齿轮	1	HT200	
9	机腿	4	HT200	
8	主动锥齿轮	1	ZG310-570	
7	转轴	1	45	
6	从动锥齿轮	1	ZG310-570	
5	偏心轮	1	HT200	
4	销轴	1	45	
3	连杆	1	ZG310-570	
2	输钵滑板	1	Q235A	
1	机体	1	HT200	

序号	名称	数量	材料	备注
			材料	比例
			质量	数量
设计	(姓名)	(日期)	(校名)	共 页
审核	(姓名)	(日期)	(班级)	第 页

制育秧钵机

图号
7





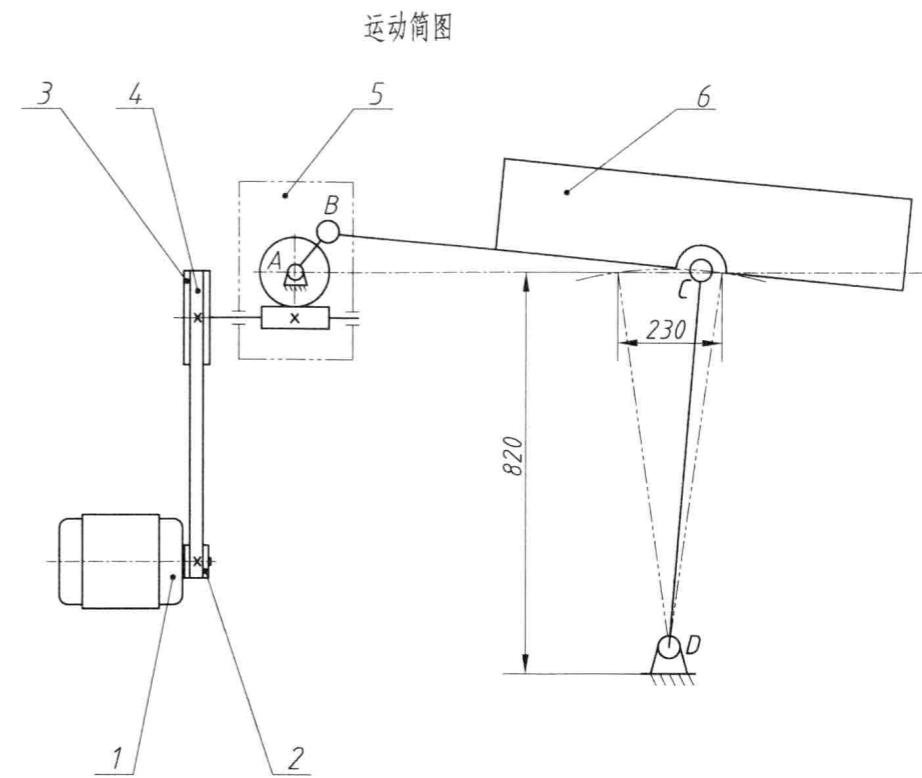
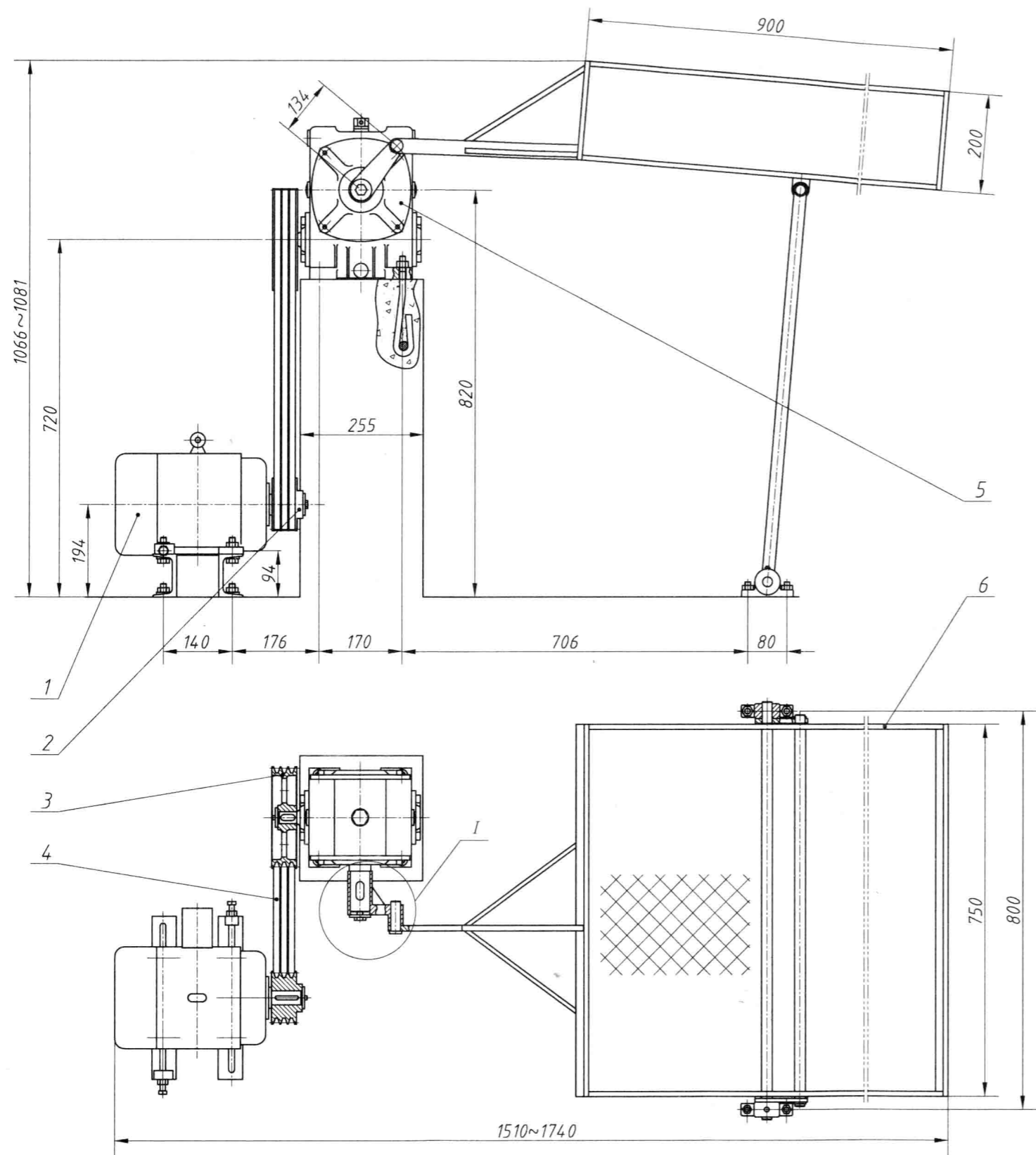
技术特性
 推力 $F: 3000\text{N}$; 步长 $S: 360\text{mm}$;
 往复次数 65r/min ; 行程速比系数 $K: 1.67$;
 摆角 $\phi: 45^\circ$; 最小传动角 $\gamma_{\min} \geq 40^\circ$;
 电动机功率 $P: 4\text{kW}$; 电动机转速 $n: 1440\text{r/min}$;
 $i_1 \times i_2 = 9$; $i_3 = 2.46$

注: 本机间歇地输送工件。电动机通过传动装置、工作机构驱动滑架往复移动, 工作行程时滑架上的推爪推动工件前移一个步长, 当滑架返回时, 由于推爪与轴间装有扭簧, 推爪得以从工件底面滑过, 工件保持不动。当滑架再次向前推进时, 推爪已复位, 并推动新的工件前移, 前方推爪也推动前一工位的工件前移, 如此周而复始, 工件不断前移。其减速器也可采用圆锥-圆柱齿轮或蜗杆减速器等。

5	联轴器	1	TL5
4	电动机	1	Y112M-4
3	滑架	1	
2	六杆机构	1	
1	机架	1	

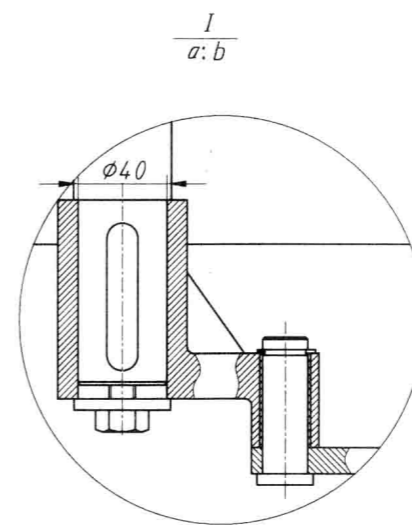
8	开式齿轮部件	1		
7	联轴器	1	HL3	
6	二级齿轮减速器	1	$a=250, i=9$	
序号	名称	数量	材料	备注

序号				名称	数量	材料	备注
工件运输机							图号
							8



技术特性

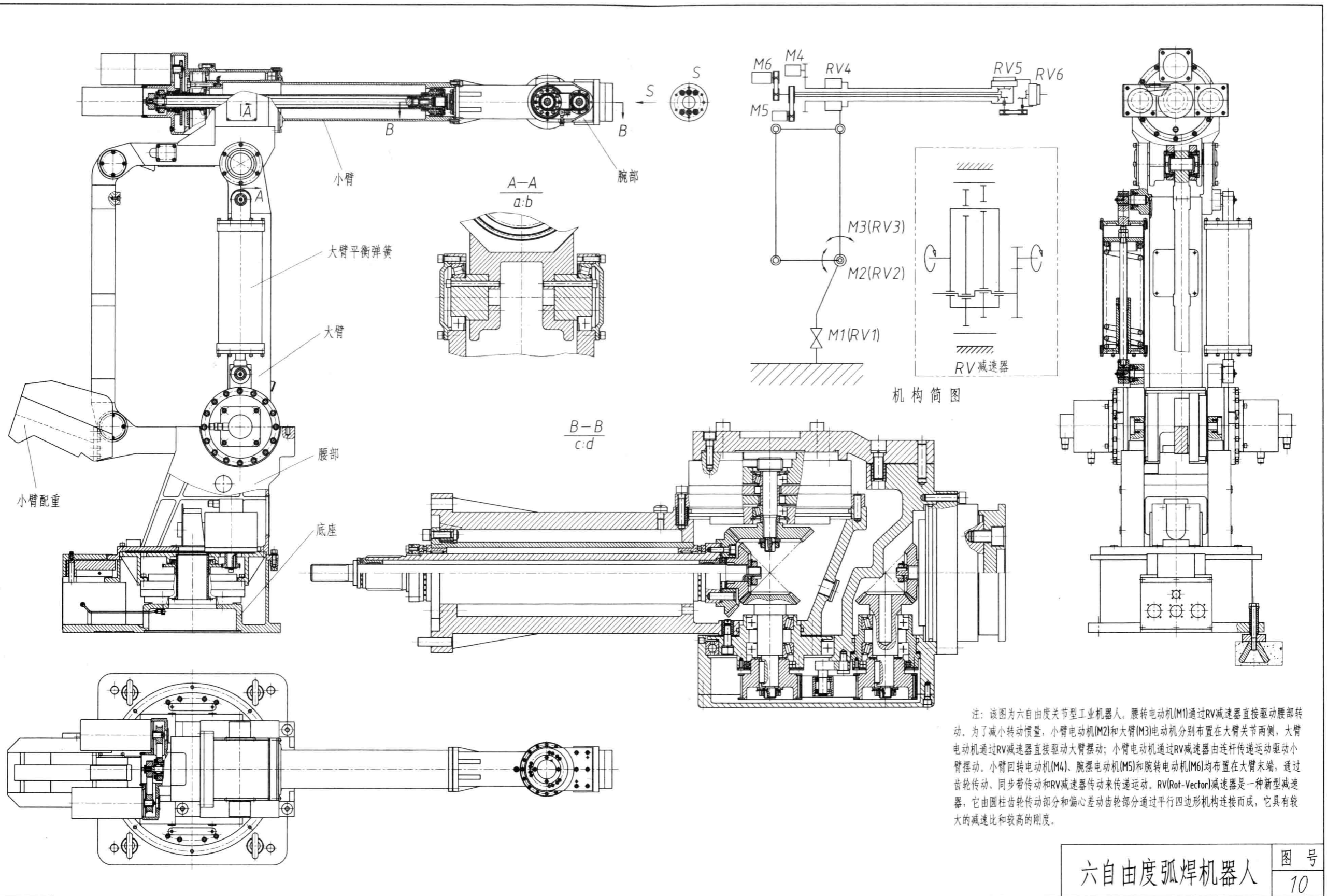
电动机		筛砂重量/N	砂箱往复次数/(1/min)
额定功率/kW	转速/(r/min)	1300	60
3	1420		



6	筛砂机构	1		
5	蜗杆减速器	1		$i=12.5$
4	V带	3		A-1600
3	大带轮	1	HT200	$d_{d1}=200$
2	小带轮	1	HT200	$d_{d2}=100$
1	电动机	1		Y100L2-4
序号	名称	数量	材料	备注

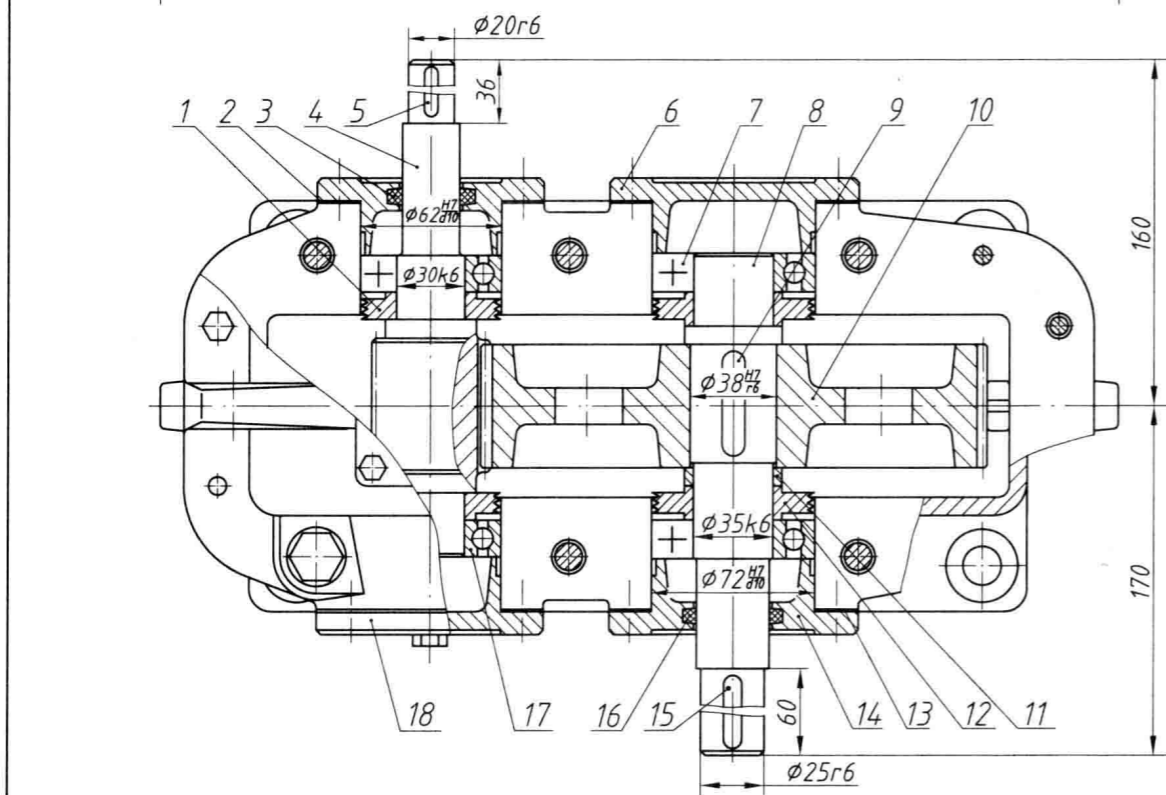
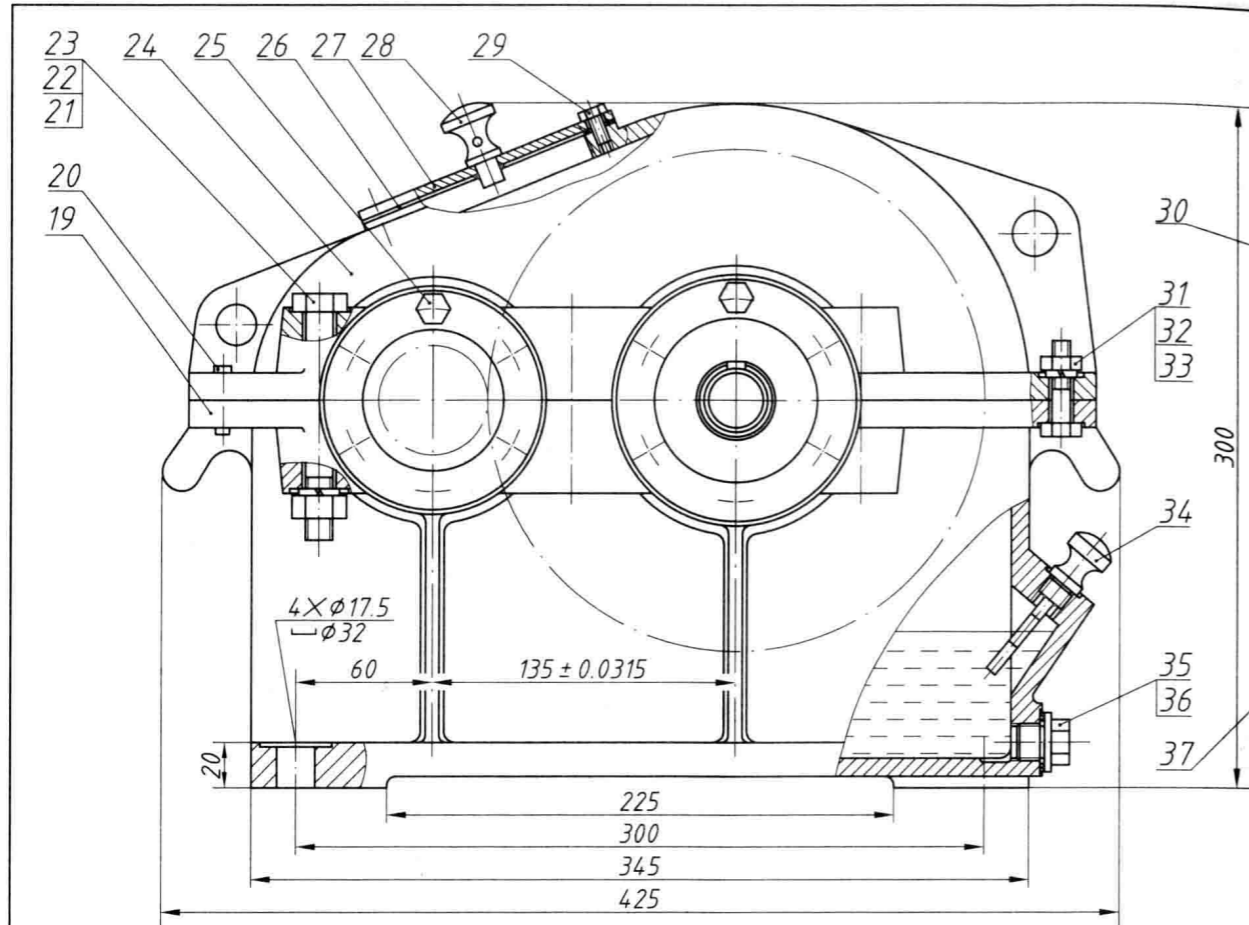
铸造车间筛砂机

图号
9

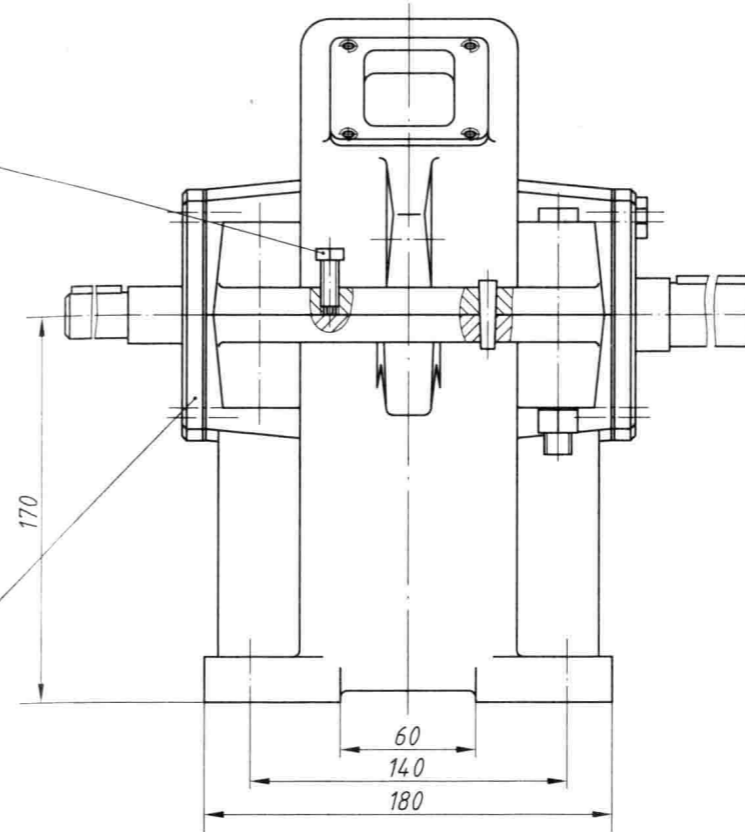


注：该图为六自由度关节型工业机器人。腰转电动机(M1)通过RV减速器直接驱动腰部转动。为了减小转动惯量，小臂电动机(M2)和大臂(M3)电动机分别布置在大臂关节两侧，大臂电动机通过RV减速器直接驱动大臂摆动；小臂电动机通过RV减速器由连杆传递运动驱动小臂摆动。小臂回转电动机(M4)、腕摆电动机(M5)和腕转电动机(M6)均布置在大臂末端，通过齿轮传动、同步带传动和RV减速器传动来传递运动。RV(Rot-Vector)减速器是一种新型减速器，它由圆柱齿轮传动部分和偏心差动齿轮部分通过平行四边形机构连接而成，它具有较大的减速比和较高的刚度。

六自由度弧焊机器人 图号 10



拆去窥视孔盖组件



技术特性

功率	高速轴转速	传动比
3.9 kW	572 r/min	4.63

技术要求

1. 装配前, 应将所有零件清洗干净, 机体内壁涂防锈油漆。
2. 装配后, 应检查齿轮齿侧间隙 $j_{dn\min} = 0.25 \text{ mm}$ 。
3. 检验齿面接触斑点, 按齿高方向, 较宽的接触区 hc_1 不小于 50%; 而较窄的接触区 hc_2 不小于 30%; 按齿长方向, 较宽、较窄的接触区 bc_1 和 bc_2 不小于 50%。必要时可用研磨或刮后研磨以改善接触情况。
4. 固定调整轴承时, 应留轴向间隙 $0.2 \sim 0.3 \text{ mm}$ 。
5. 减速器的机体、密封处及剖分面不得漏油。剖分面可以涂密封胶或水玻璃, 但不得使用垫片。
6. 机座内装 L-AN68 润滑油至规定高度。轴承用 ZN-3 钠基脂润滑。
7. 机体表面涂灰色油漆。

注: 本图是减速器设计的主要图样, 还是设计零件工作图及装配、调试、维护减速器时的主要依据, 因此除了视图外还需要标注尺寸公差、零件编号、明细表、技术要求和技术特性等。

37	轴承端盖	1	HT200	
36	螺塞 M18×15	1	Q235	JB/ZQ 4450-1986
35	纸圈 28×18	1	石棉橡胶纸	ZB 71-1962
34	油标尺 M12	1	Q235	
33	垫圈 10	2	65Mn	GB/T 93-1987
32	螺母 M10	2		GB/T 6170 8 级
31	螺栓 M10×35	2		GB/T 5782 8.8 级
30	螺栓 M10×35	1		GB/T 5782 8.8 级
29	螺栓 M5×16	4		GB/T 5782 8.8 级
28	通气器	1	Q235	
27	窥视孔盖	1	Q235	
26	垫片	1	石棉橡胶纸	
25	螺栓 M8×25	24		GB/T 5782 8.8 级
24	机盖	1	HT200	
23	螺栓 M12×100	6		GB/T 5782 8.8 级
22	螺母 M12	6		GB/T 6170 8 级
21	垫圈 12	6	65Mn	GB/T 93-1987
20	销 6×30	2	35	GB/T 117-2000
19	机座	1	HT200	
18	轴承端盖	1	HT200	
17	轴承 6206	2		GB/T 276-1994
16	毡圈油封 30	1	半粗羊毛毡	FJ/T 92010-1991
15	键 8×56	1	45	GB/T 1096-2003
14	轴承端盖	1	HT200	
13	调整垫片	2组	08F	成组
12	挡油环	2	Q235	
11	套筒	1	Q235	
10	大齿轮	1	45	$m=2, z=111$
9	键 10×45	1	45	GB/T 1096-2003
8	轴	1	45	
7	轴承 6207	2		GB/T 276-1994
6	轴承端盖	1	HT200	
5	键 6×28	1	45	GB/T 1096-2003
4	齿轮轴	1	45	$m=2, z=24$
3	毡圈油封 25	1	半粗羊毛毡	FJ/T 92010-1991
2	调整垫片	2组	08F	成组
1	挡油环	2	Q235	
序号	名称	数量	材料	备注

齿轮减速器

设计 (姓名)	(日期)	(校名)	共 页
审核 (姓名)	(日期)	(班号)	第 页

一级圆柱齿轮减速器

图号
11