

运输车车厢板快速翻转机构设计

☐ 辽宁辽无一电子有限公司/徐鹏楠

某种装备运输车车厢板翻转机构, 该套机构能实现车厢板的快速 90° 翻转。设计时运用SolidWorks三维软件进行虚拟装配及干涉检查, 提高机构设计的可靠性。

快速翻转机构的组成及工作原理

车厢板翻转机构为连杆机构，主要由液压缸、固定座、连杆、拉杆、销轴等结构件组成（见图1）。

工作原理：液压缸收缩拉动拉杆一端沿固定座的长孔运动，使连杆2绕销轴2做逆时针转动，同时连杆2使连杆1绕销轴1顺时针转动，实现车厢板的展开，收起动作为展开动作的逆过程。整套运动是否到位由接近开关控制。

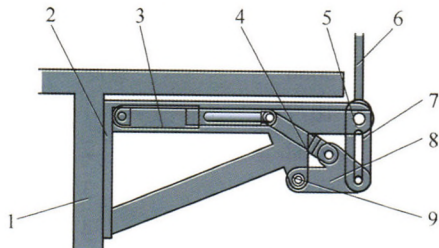


图1 设备组成

- 1.车架 2.固定座 3.液压缸 4.拉杆 5.销轴1
6.车厢板 7.连杆1 8.连杆2 9.销轴2

快速翻转机构的设计 计算

装备运输车有两扇车厢板，每扇车厢板由两套翻转机构实现动作；每扇车厢板的质量为40kg，车厢板高度为500mm（见图2）。

1. 液压缸的选择计算

根据一个运动周期的受力分析可知, 翻转机构运动至连杆1与水平方向成 45° 夹角时, 液压缸所受的力最大(见图3)。

2.对连杆进行受力分析并画

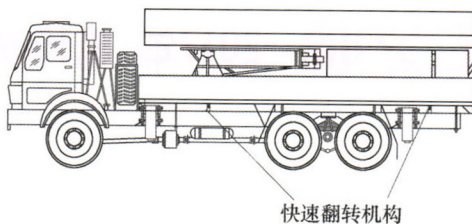


图2 翻转机构在运输车上的布局

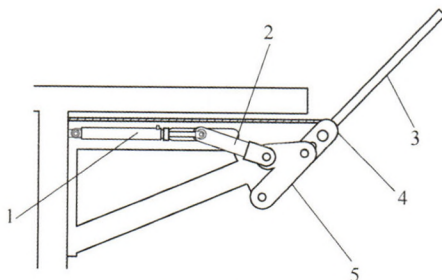


图3 液压缸受力最大时机构位置

- 1.液压缸 2.拉杆 3.车厢板 4、5.连杆

出受力图（见图4）。

(1) 计算连杆4所受拉力F。

工作时，连杆4绕转轴P旋转，连杆1可以简化为杠杆。根据杠杆平衡列出下式：

$$\because F \cdot L_F = G L_G$$

$$\therefore F = G L_G / L_1 = 20 \times 9.8 \times 189.5 / 60 = 619\text{N}$$

式中，F——拉力；G——车厢板所受重力；L_G——车厢板重力力臂；L_F——拉力F力臂。

(2) 计算连杆5所受拉力S。

工作时，连杆5绕转轴Q旋转，根据力及力矩平衡列出下式：

计算得：S = 952N，N_x = 483N，N_y = -159N。

式中，S——连杆2受力；L_s——车厢板重力力臂；L_F'——拉力F力臂。

(3) 计算液压缸所受拉力F_液。

$$F_{液} = S_x = S \cos 17^\circ = 910\text{N}$$

选取液压缸的标准工作压力为12.5MPa，选取液压缸缸径为D=25mm，活塞杆直径为d=18mm。

3. 翻转时间的确定

根据结构尺寸限制设定液压缸行程为60mm，完成一个翻转动作

的时间为5s，则速度v = 12mm/s。

液压缸的最小流量：

$$Q_{伸} = (D^2 \times \pi \times v) / 4 = (25^2 \times \pi \times 12) / 4 = 5.9 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$Q_{缩} = [(D^2 - d^2) \times \pi \times v] / 4 = [(25^2 - 18^2) \times \pi \times 12] / 4 = 2.8 \text{ cm}^3/\text{s}$$

由计算，只要伸出时控制液压缸的流量为5.9cm³/s，收缩时控制液压缸的流量为2.8cm³/s，就可以在5s内完成翻转动作。

4. 快速翻转机构的优点及应用

(1) 液压缸活塞杆只受轴向力作用，因此对内部密封件的破坏性小，易于维护。

(2) 机构简单可靠，故障率低。

结语

该机构不止限于装备运输车车厢板的快速翻转，还可以应用于各种要求快速实现90°翻转的结构中。 **AUTO1950**

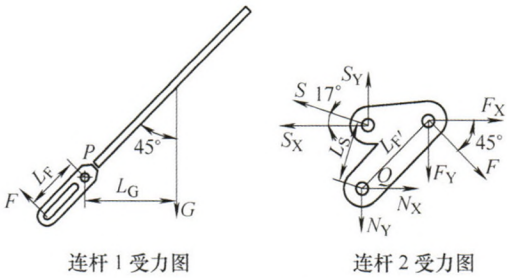


图4 连杆受力图分析

汽车工艺师 2017年 第10期 广告目次 Advertisement Catalogue

单位名称	查询编号	位置
汽车工艺师		封面
株洲钻石切削刀具股份有限公司	1512	封二
浙江三维大通精锻科技有限公司	1739	封三
埃马克机床（太仓）有限公司	5088	封底
山特维克可乐满切削刀具（上海）有限公司	1077	1
苏州信能精密机械有限公司	3068	2
SMALLEY钢圈有限公司	8086	3
中国机床工具工业协会	5198	4
第19届亚太汽车工程年会/2017中国汽车工程学会年会暨展览会	6436	7
汽车工艺师征订	6688	9
上海东浩兰生国际服务贸易（集团）有限公司工博会项目分公司	6014	41