

ICS 45.020
S 65

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1552—2017
代替 TB/T 1552—1984

车辆减速器液压动力系统技术条件

Technical specification of hydraulic car retarder's power system

2017-06-05 发布

2018-01-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 液压系统分类	1
4 总则	1
5 液压系统原理	2
6 集中式液压站设备的技术要求	3
6.1 液压站设备组成及总要求	3
6.2 液压泵电动机组	3
6.3 蓄能装置	3
6.4 油箱装置	4
6.5 液压管接头	4
6.6 设备布置	4
6.7 电气控制和保护措施	4
7 分散式液压单元的技术要求	5
7.1 分散式液压单元的组成	5
7.2 分散式液压单元要求	5
7.3 分散式液压单元电气控制和保护措施	5
8 液压管道技术要求	5
8.1 液压管道基本要求	5
8.2 液压管道的计算	5
8.3 液压管道安装要求	6
9 液压用油	6
10 试验要求	6
10.1 试验总要求	6
10.2 空载试验	6
10.3 压力试验及调试	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 1552—1984《车辆减速器液压传动系统技术条件》。与 TB/T 1552—1984 相比，除编辑性修改外，本标准主要技术变化如下：

- 增加了“集中控制和分散控制分类及设备组成说明”（见第 3 章）；
- 修改了液压系统的总则要求（见第 4 章，1984 年版的第 1 章）；
- 增加了集中控制和分散控制液压系统原理（见 5.1）；
- 增加了分散式液压单元的技术要求（见第 7 章）；
- 删除了“液压传动系统原理图及元件（补充件）”（见 1984 年版的附录 A）。

本标准由西安全路通号器材研究有限公司提出并归口。

本标准起草单位：中国铁道科学研究院通信信号研究所、西安全路通号器材研究有限公司、西安优势铁路新技术有限责任公司。

本标准主要起草人：高立中、杨峥、郝丽娜、李秀杰、晁中叶、陈森盛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：TB/T 1552—1984。

车辆减速器液压动力系统技术条件

1 范围

本标准规定了驼峰车辆减速器(简称减速器)专用液压传动系统(以下简称液压系统)的总则,液压系统原理、液压站设备、分散式液压单元、液压管道和液压用油的技术要求,液压系统的试验方法。

本标准适用于减速器液压系统的设计、制造、施工和维修。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 443 L-AN 全损耗系统用油

GB/T 786.1 流体传动系统及元件图形符号和回路图 第1部分:用于常规用途和数据处理的图形符号(GB/T 786.1—2009,ISO 1219-1:2006,IDT)

GB/T 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油

GB/T 3766 液压系统通用技术条件

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管(GB/T 8163—2008,EN 10216-1:2004,NEQ)

GB/T 9065.1 液压软管接头 连接尺寸 扩口式

GB/T 9065.2 液压软管接头 连接尺寸 卡套式

GB/T 9065.3 液压软管接头 连接尺寸 焊接式或快换式

GB 50235 工业金属管道工程施工及验收规范

GB 50316 工业金属管道设计规范

JB 1003 焊接管接头、螺母、螺塞、垫圈技术条件

TB/T 2845—2007 车辆减速器技术条件

TSG D0001 压力管道安全技术监察规程—工业管道

TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程

3 液压系统分类

驼峰减速器液压系统分为集中控制方式和分散控制方式。集中控制液压系统包括液压站设备和液压管道系统;分散控制液压系统包括分散式液压单元、油缸和液压管道系统。

4 总则

4.1 液压系统应满足以下要求:

- a) 减速器制动、缓解时的动力要求应符合 TB/T 2845—2007 的规定。
- b) 应不间断地提供保证减速器可靠动作的用油量,保证减速器在规定的时间内完成对车辆的制动和缓解、重复制动和缓解。
- c) 当减速器需要进入工作位置时,液压系统应能承受由于车辆的重量而给予油缸的反作用力。

4.2 在动力电突然停电时,液压系统储备的液压能应能够对峰顶正在溜放中已摘钩的车辆进行有效的制动与缓解。

5 液压系统原理

- 5.1 集中式减速器液压系统原理参见图 1,分散式减速器液压系统原理参见图 2。
- 5.2 减速器液压系统及元件图形符号应符合 GB/T 786.1 的规定。

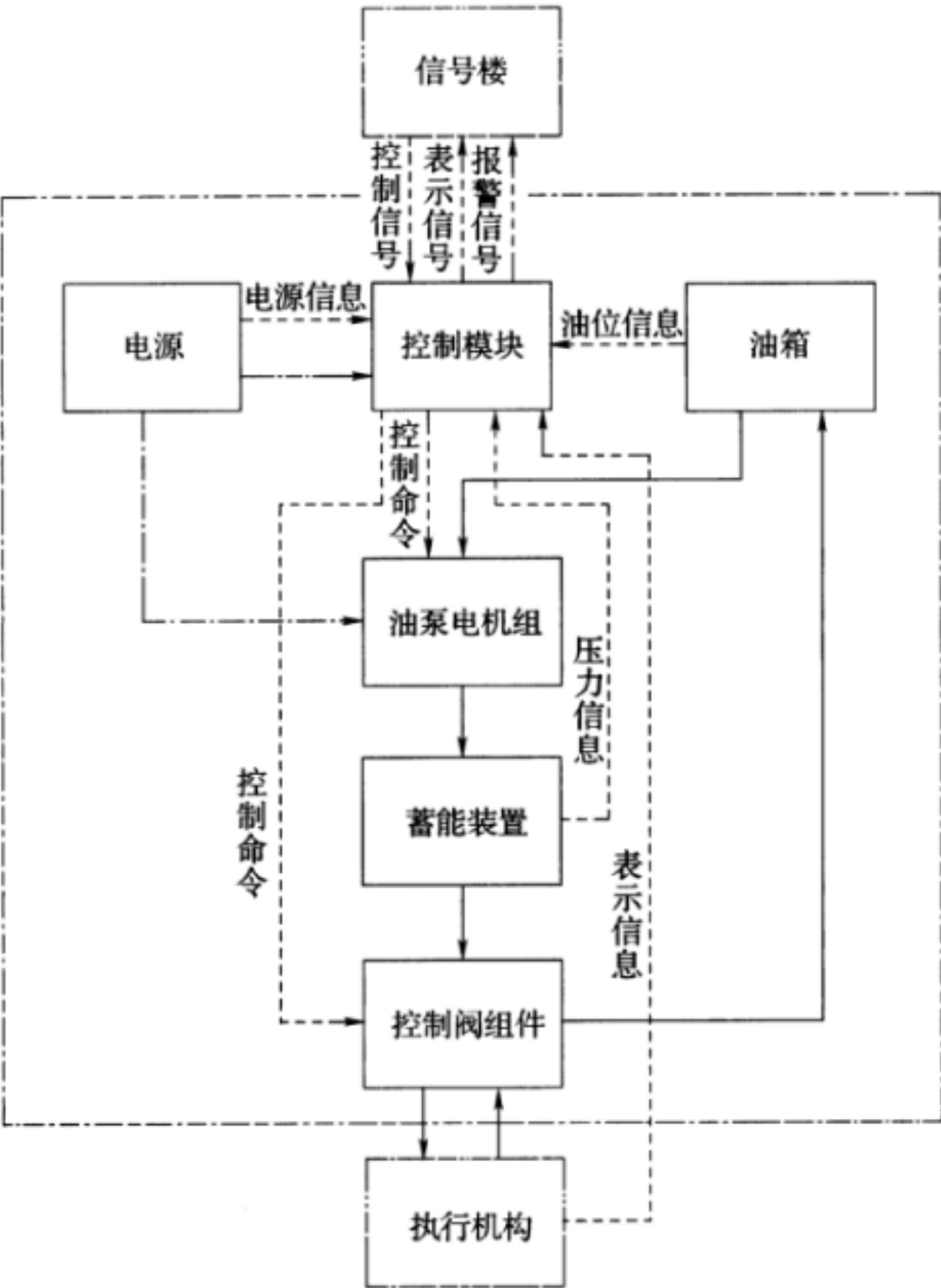


图 1 集中式减速器液压系统原理图

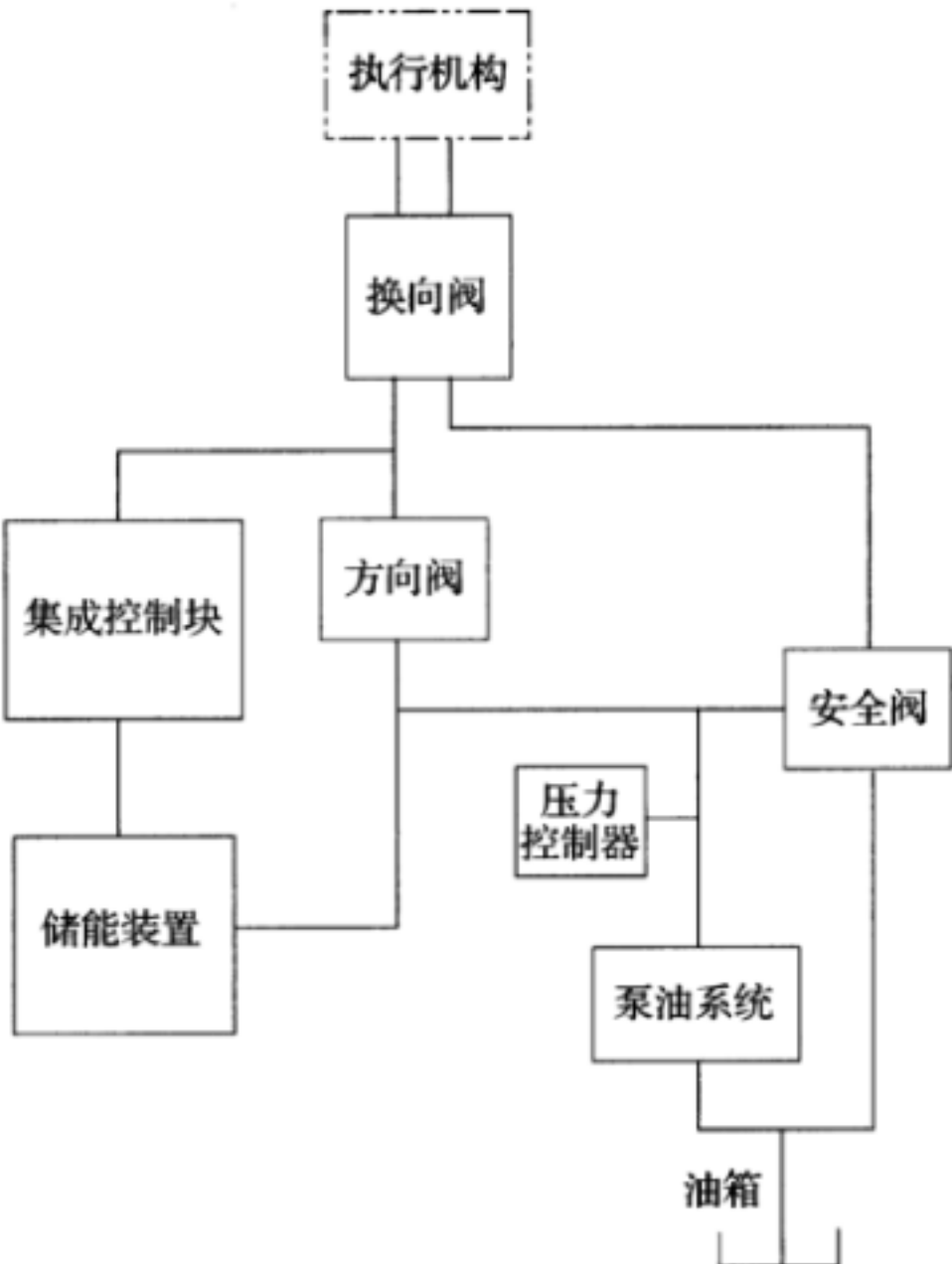


图 2 分散式减速器液压系统原理图

6 集中式液压站设备的技术要求

6.1 液压站设备组成及总要求

- 6.1.1 液压站设备包括液压泵电动机组、蓄能器、油箱、油位指示器、电接点压力表及其配套管道和阀门等。
- 6.1.2 液压站设备应符合 GB/T 3766 的规定。
- 6.1.3 当减速器采用自动控制时,应采用双套供油系统。
- 6.1.4 液压站用电负荷按一级负荷设计,两路电源应能自动切换。
- 6.1.5 液压系统的工作压力为 6 MPa ~ 8 MPa。
- 6.1.6 液压站的能力应满足减速器的使用需求。
- 6.1.7 同规格的液压元器件应通用。
- 6.1.8 液压系统工作时,室内噪声不应高于 85 dB。

6.2 液压泵电动机组

- 6.2.1 液压泵和电动机组成液压泵电动机组,液压泵的选取参见表 1 和表 2。
- 6.2.2 液压泵与电动机之间应保持同心,在安装弹性联轴节时,其不同心度不应大于 0.1 mm,倾斜角不应大于 1°。
- 6.2.3 液压系统中,液压泵的规格和类型应根据减速器的安装位置、同时动作台数、油缸耗油量及蓄能器有效容积来选取。当主机泵、辅机泵数量确定之后,应增加 1~2 台备用泵。
- 6.2.4 液压泵的环境工作温度应为 +15 ℃ ~ +45 ℃。

6.3 蓄能装置

- 6.3.1 蓄能装置包括:蓄能器、充气组件、电接点压力表、附属阀门、管道等部分。
- 6.3.2 蓄能器的设计、制造和安装应符合 TSG R0004 的有关规定。
- 6.3.3 蓄能器的工作压力应大于或等于 8 MPa,其容量应满足 4.2 的规定。
- 6.3.4 蓄能器与供气管道之间应装设切断阀门。
- 6.3.5 蓄能器与液压泵之间应装设单向阀。
- 6.3.6 蓄能器应充氮气或空气,出油口应距蓄能器内侧底部 100 mm 以上。
- 6.3.7 蓄能器应设维修平台和扶梯。
- 6.3.8 蓄能器应在最下端设排污口。
- 6.3.9 蓄能器应设置压力监控装置,并提供压力上、下限的指示,提供报警信息接口,当达到压力下限时,关闭可控单向阀,切断主压力油路。
- 6.3.10 电接点压力表不应低于 1.5 级,量程为 16 MPa。
- 6.3.11 蓄能器的容量应按同时动作减速器台数、使用的主机泵流量确定。蓄能器最小容积的选取见表 1 和表 2。

表 1 集中式间隔制动减速器液压泵台数、流量和蓄能器容积的选取

最多同时动作 减速器的台数	自动化或综合自动化驼峰 主机泵台数	辅机泵台数	单位液压泵流量 L/min	蓄能器最小容积 L
1~2	2	1	45	1 500
3~4	2	1~2	45	2 000
5~6	2	2	45~60	2 500
7~8	2	2~3	60	2 500

表 2 集中式目的制动减速器液压泵台数、流量和蓄能器容积的选取

最多同时动作 减速器的台数	控制减速器 台数	自动化或综合自动化 驼峰主机泵台数	辅机泵台数	单位液压泵流量 L/min	蓄能器最小容积 L
1 ~ 2	< 24	2	1	45	1 500
3 ~ 4	24 ~ 48	2	1 ~ 2	45	2 000
5 ~ 6	48 ~ 56	2	2	45 ~ 60	2 500
7 ~ 8	56 ~ 72	3	2 ~ 3	60	2 500

6.4 油箱装置

- 6.4.1 油箱应密封,箱盖上应安装通气孔。通气容量应保证油箱内、外压力相同,通气孔应防尘。
- 6.4.2 吸油管距箱底的距离应大于 2 倍管径,回油管距箱边、箱底的距离不应大于 3 倍管径,回油管应在油面以下。
- 6.4.3 油位指示器应安装在油箱易于观察的位置(吸油侧),并设油位自动报警装置。
- 6.4.4 油箱应耐油防腐。
- 6.4.5 油箱滤油面积应保证吸油侧和回油侧油面高差不超过 100 mm。
- 6.4.6 油箱底部应高于安装面 150 mm。
- 6.4.7 油位指示器浮子在连通管内应能可靠动作。
- 6.4.8 油箱容积不应低于 2 000 L,滤油网不应超过 100 目。

6.5 液压管接头

- 6.5.1 公称直径 10 mm 以下的油管宜采用球面焊接式管接头;10 mm ~ 40 mm 的油管宜采用 O 型密封圈焊接式管接头;40 mm 以上的油管应采用焊接式法兰接头。
- 6.5.2 管接头的加工应符合 JB 1003、GB/T 9065.1、GB/T 9065.2、GB/T 9065.3 的规定。

6.6 设备布置

- 6.6.1 液压站宜设在动作频繁的减速器附近。
- 6.6.2 液压站内设备和辅助室的布置以及与液压站毗连的其他建筑物的布置,不应影响液压站的通风和采光。
- 6.6.3 蓄能器及附属阀门宜在独立房间内设置,蓄能器与室内墙净距应大于 1.2 m。
- 6.6.4 液压泵电动机组应设在一排。
- 6.6.5 电接点压力表应设在易于观察的地方。
- 6.6.6 液压站内的管道布置,应考虑减少噪声及管道振动对建筑物的影响,应方便维修,整齐美观。

6.7 电气控制和保护措施

- 6.7.1 液压站的控制方式应包括自动控制和手动控制,并应满足以下要求:
 - a) 手动控制应满足启停的随时操作。
 - b) 自动控制方式应根据系统压力的变化自动启停液压泵,由自动控制设备进行控制。当液压泵机组故障报警并自动停机时,由人工确认后手动倒换机组。
 - c) 主机泵、辅机泵和备用泵应能人工倒换。
 - d) 手动控制方式应设有压力、状态表示和报警装置。当液压泵机组任何一项运行指标超过限定值时,人工手动停机。
 - e) 自动控制方式应设有压力、状态表示和报警装置。当液压泵机组任何一项运行指标超过限定值时,应能立即发出报警信号并自动停机,且保证手动停机优先。
- 6.7.2 当发生下列任一情况下应立即发出报警信号并自动停机:
 - a) 系统压力超过规定值时应报警,并应强迫停机;
 - b) 系统压力或油位低于规定值时应报警,并应延时自动切断向室外设备供油;

c) 油箱的油位低于规定值时应报警。

6.7.3 电气控制装置由控制台、控制柜及电源组成,应能提供报警接口。

7 分散式液压单元的技术要求

7.1 分散式液压单元的组成

分散式液压单元主要包括电控液压集成模块、蓄能器、液压泵电动机组件和液压管道等液压元件。

7.2 分散式液压单元要求

7.2.1 分散式液压单元可采用单级或多级控制系统。

7.2.2 分散式液压单元传动系统的工作压力应满足减速器动力要求。

7.2.3 分散式液压单元室外工作环境温度应为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.4 分散式液压单元的外壳防护等级不应低于 IP54 的规定。

7.2.5 当发生下列任一情况下应符合以下规定:

- a) 系统压力超过规定值时应报警,并应强迫停机;
- b) 系统压力或油位低于规定值时应报警;
- c) 油箱的油位低于规定值时应报警。

7.3 分散式液压单元电气控制和保护措施

电气控制和保护措施的技术要求同 6.7。

8 液压管道技术要求

8.1 液压管道基本要求

8.1.1 液压管道的设计应符合 GB/T 8163、TSG D0001、GB 50316 的要求。

8.1.2 管道应按冗余设置,保证液压管道系统故障时减速器不间断工作。

8.1.3 液压管道的室外工作环境温度应为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

8.1.4 系统中各段管道或管件应能自由拆装,不应影响或较少影响其他元件。

8.1.5 管道的敷设有管沟、低支架和直埋三种方式。过股道的主供油管道宜采用管沟敷设。

8.1.6 管道与设备之间应设切断阀门。

8.1.7 管道上应少设辅助装置和阀门。

8.1.8 管道产生的冷热变形宜利用管道本身的弯曲进行自然补偿。若室外温差较大,主管道直线距离超过 100 m 时,应加装管道伸缩接头。

8.2 液压管道的计算

8.2.1 液压管道的管径,根据管道系统各段的最大流速和流量应按公式(1)计算。

$$d = 4.63 \sqrt{Q/v} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

d ——油管内径,单位为毫米(mm);

Q ——通过油管的流量,单位为升每分(L/min);

v ——油管内油流速度,单位为米每秒(m/s),吸油管道 $v = 1\text{ m/s} \sim 2\text{ m/s}$;压力油管道 $v = 2.5\text{ m/s} \sim 5\text{ m/s}$;短管道及局部收缩处 $v = 5\text{ m/s} \sim 7\text{ m/s}$;回油管道 $v = 1.5\text{ m/s} \sim 2.5\text{ m/s}$ 。

8.2.2 油管壁厚应按公式(2)计算。

$$\delta = \sqrt{Pd/(2[\sigma])} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

δ ——油管壁厚,单位为毫米(mm);

P ——设计压力(工作压力+压力损失),单位为兆帕(MPa);

d ——油管内径,单位为毫米(mm);

$[\sigma]$ ——油管材料许用应力,单位为兆帕(MPa): $[\sigma] = \sigma_b/n$ (σ_b 为材料抗拉强度,单位为兆帕(MPa); n 为安全系数;当 $P < 7$ MPa时,取 $n = 8$;当 $7 \text{ MPa} \leq P < 17.5$ MPa时,取 $n = 6$)。

8.3 液压管道安装要求

- 8.3.1 液压管道横穿股道时,应设过道保护。
- 8.3.2 液压管道安装位置应考虑维修空间。
- 8.3.3 管道应固定牢固。
- 8.3.4 管道应进行防腐处理。
- 8.3.5 管道之间应有 10 mm 以上的间隙。
- 8.3.6 管道连接处应牢固、不应渗、漏油,并方便维修。
- 8.3.7 液压泵吸油管应密封,并应安装成供油状态。

9 液压用油

选用的机械油应符合 GB 443 的规定,选用的变压器油应符合 GB 2536 的规定,专用液压油应符合相应标准的规定。

10 试验要求

10.1 试验总要求

试验应按 GB 50235 的有关规定对液压系统进行检查、调试和压力试验。

10.2 空载试验

10.2.1 全面检查液压系统设备、管道安装和控制电路的正确性。在无负荷状态下运转,根据图 1 和图 2 检查调整液压系统回路、控制调节和辅助装置设置的正确性。

10.2.2 试验前,注油时应排尽管道中的气体。

10.3 压力试验及调试

10.3.1 液压系统压力试验的温度、试验压力、系统压力、试验的时间应符合 GB 50235 的规定。

10.3.2 液压系统压力试验合格后,应进行调试。调试时,将控制按钮置于自动位,应将电接点压力表、溢流阀或压力控制器调整到相应的压力,开启有关阀门,进行自动泵油、安全上下限及最低油位自动报警等联动试验,应全部满足调试要求。

10.3.3 对液压系统自动控制装置进行试验,应满足手动及自动泵油、停机、倒机和报警的功能要求。

10.3.4 试验时,手动控制减速器动作 10 次以上,不应出现误动或不动。