毕业设计(论文)

题　　目　千书站计算机联锁工程设计

毕业设计(论文)成绩评议

年级		层次	专科	专业	铁道通信信号		
题目	千书站计算机联锁工程设计						
指导教师评阅意见	成绩评定： 指导教师： 年　　月　　日						
评阅教师意见	评阅教师： 年　　月　　日						
答辩小组意见	答辩小组负责人： 年　　月　　日						

毕业设计(论文)任务书

任务及要求：

1.设计（论文）内容和要求（包括设计或论文内容、主要指标与技术参数，并根据课题性质对学生提出具体要求）

（宋体、小四）

一、　设计站场要求：

计算机联锁类型采用 JD-I 型

1、区间半自动闭塞；

2、区间运行速度不超 120km/h ；

3、股道有效长度 850m 以上；

4、正线通过超限列车；

5、连接曲线半径 R 为 400m；

6、道岔辙岔号采用 9、12 号；

7、规模 3~4 条列车到发线小站计算机联锁工程；

8、转辙机采用 ZD6-D 四线制单机牵引；

9、不考虑站内电码化设计。

10、线别：上行沈阳方面；下行吉林方面。

二、 室外设备设计

2.1 绘制站场平面图

2.1.1确定道岔和信号机坐标；

2.1.2确定警冲标位置；

2.1.3道岔编号、信号机编号；

2.1.4划分轨道区段、轨道区段命名；；

2.1.5绘出道岔类型表

2.1.6绘出股道有效长度表并计算出股道有效长；

2.2　按站场平面图编制联锁表

2.2.1确定进路方向；

2.2.2编写进路号码；

2.2.3填写进路名称；

2.2.4确定排列进路按压按钮；

2.2.5填写进路方向道岔名称及位置；

2.2.6确定开放信号机名称及显示；

2.2.7确定进路经由道岔、带动道岔、防护道岔编号及位置；

2.2.8确定敌对信号名称；

2.2.9确定检查空闲区段名称；
2.2.10确定迎面进路名称；

三、 室内设备设计
3.1组合排列表设计
3.2进站信号机点灯驱动与采集继电接口电路设计
3.3出站信号机点灯驱动与采集继电接口电路设计
3.4调车信号机点灯驱动与采集继电接口电路设计
3.5道岔驱动与采集继电接口电路设计

3.6轨道区段采集继电接口电路设计
3.7半自动闭塞驱动与采集继电接口电路设计
3.8接口架配线图设计

2.原始依据（包括设计或论文的工作基础、研究条件、应用环境、工作目的等）

（宋体、小四）

《铁路信号施工与设计》
第一章、第 3 节　车站平面布置图设计
　　第 4 节　电缆经路图及双线轨道电路图设计
第三章、第 1 节　计算机联锁工程设计综述
　　第 2 节　室内设备布置
　　第 3 节　电路图设计
　　第 4 节　配线表设计

《铁路信号基础》第二章、第五节　信号机的设置
　　第三章、第一节 轨道电路概述
　　第四章、第一节 转辙机概述
　　第六章、第一节 联锁表的编制部分
《车站信号自动控制》
第二篇　计算机联锁
《漫画通信信号》第八单元、铁路红绿灯的学问
　　第十单元、列车进站要听安排

3.参考文献

（宋体、小四）

.

《铁路信号施工与设计》　阮镇铎主编　2009 年
《铁路信号基础》　林瑜筠　主编　2009 年
《车站信号自动控制》　王永信　主编　2008 年
《漫画通信信号》　陆嘉森　主编　2009 年
《铁道信号基础》　郭进　主编　2011 年
《车站信号控制系统》　赵志熙　主编　2005 年

指导教师签字：

教研室主任签字：

2011 年 09 月 10 日

开 题 报 告

题　目：千书站计算机联锁工程设计

报告人：

一、文献综述

二、选题的目的和意义

三、研究方案：

本毕业设计主要研究的内容是：计算机联锁的优势、计算机联锁室内外设备设计、计算机联锁系统结构、JD-IA 行计算机联锁系统、计算机联锁的进路控制和冗余结构。

主要通过学习理论知识，结合老师和网络资源的知识共享，演练场是实习，认识到计算机联锁在铁路领域的重要性，对其整体结构和原理要重点认知。

四、进度计划：

2011 年 10 月 1 日-15 日分析论文选题，查阅资料，学习毕业论文的相关知识和注意事项，做好毕业设计的前期准备工作，并撰写开题报告。

2011 年 10 月 16 日-31 日绘制信号站场平面布置图和站场信号设备的基本情况了解。

2011 年 11 月 1 日-30 日完成联锁表编制，计算机联锁组合排列的设计，

进站、出站兼调车信号机驱动与采集电路的设计，调车信号机、道岔驱动与采集电路设计，轨道电路驱动与采集电路设计及相关说明

2011 年 12 月 1 日-10 对论文资料的统一整理并修改论文，找老师初审并提出意见。

五、指导教师意见：　题目紧扣专业所学知识，并在此基础上有所创新；计划书写内容全面，完整，能较详细的说明问题，进度计划切实可行。审查合格，同意开题。

指导教师：

2011 年 10 月 01 日

中 期 报 告

题目：千书站计算机联锁工程设计

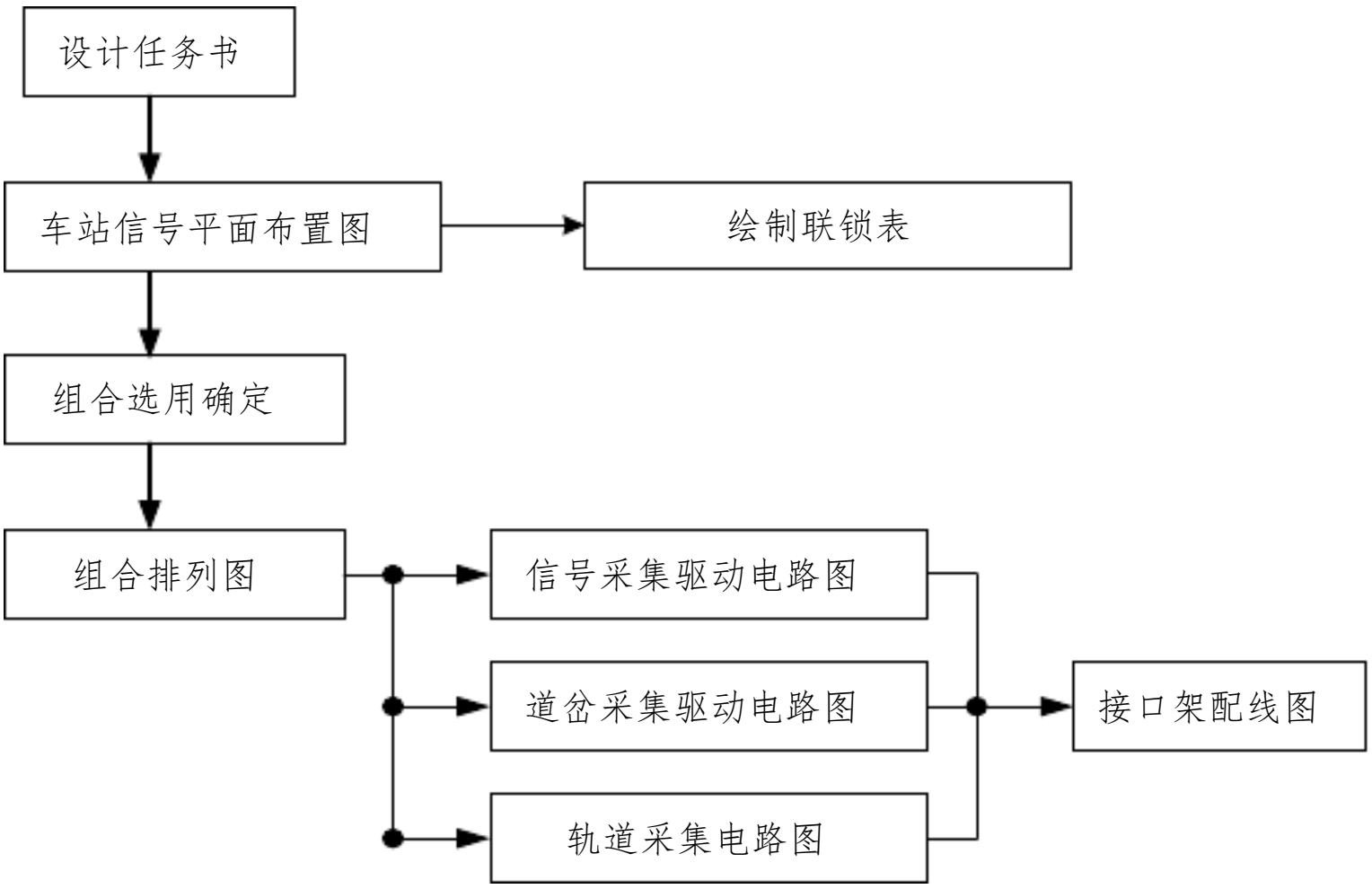
报告人：

一、总体设计

从毕业设计开始到现在，通过自己的努力和指导教师的指导，我从自己动手到动脑的过程中获得了许多知识，毕业设计进展顺利，对整个计算机联锁工程设计有了更深的认识，自己进行站场设、内部驱动与采集电路设计等，而且对计算机联锁设备的维护有了进一步的掌握，以下是毕业设计进展情况：

二、框架（框图）

毕业论文主要内容包括：摘要、英文摘要、主要内容和参考文献等。其主要内容为：计算机联锁发展的概况、计算机联锁的优势、计算机联锁控制系统的技术基础及原理、计算机联锁控制系统故障—安全保障技术、JD-IA 型计算机连锁系统、计算机联锁设计的说明，其中简单计算机联锁工程设计框图如下：



三、进展情况

已经完成分析论文选题，学习了相关的毕业设计的知识，做好前期准备工作，并撰写了开题报告；

已经完成划分任务，进行论述，并和指导老师商讨设计方案并通过；

已经完成中文摘要、英文摘要和绪论、计算机联锁的发展、计算机联锁的优势的论述。

四、指导教师意见

论文按照进度计划进行，经过一段时间的实习与学习，该生能够紧扣专业所学知识，确定的整体思路符合任务书的要求，框架结构合理，可以进行论文的撰写工作。

题 验 收

一

2011 年 12 月 10 日

二、完成质量

论文基本上符合要求，结构完整，层次清楚。能运用所学专业理论知识结合铁路企业特点完成论文，具有一定的分析问题解决问题的能力。该生论文反映出的该生基础知识扎实；独立工作能力和动手能力强；毕业设计期间思想、行为、纪律等方面的表现良好；论文论述正确，条理清晰；图纸规范，论文条理性好、语言准确、书写规范、图表符合论文及国家标准。

三、存在问题

联锁表的编制中敌对进路应该分清。

四、结论

指导教师：

2011 年 12　月 10 日

第一章 计算机联锁的概述 14
第一节 计算机联锁系统的结构 14
第二节 计算机联锁的进路控制 14
第三节 有备无患的冗余结构 15
第二章 JD IA型计算机联锁系统 19
第一节JD IA型计算机系统的体系结构 19
第二节 JD IA计算机联锁的主要特点 20
第三章 计算机联锁工程设计概况 22
第一节 站场平面布置图概述 22
第二节 信号机的设置及编号 22
一、进站信号机 22
二、出站信号机 23
三 、调车信号机 23
四、预告信号机 23
第三节 道岔的设置及编号 23
第四节 钢轨绝缘的确定和轨道区段的划分 24
一、 钢轨绝缘的确定 24
二、 轨道区段划分 24
第四章 联锁表编制 26
第一节 信号平面布置图 26
第二节 联锁表 26
方向栏 27
进路号码栏 27
进路栏 27
排列进路按下按钮栏 27
确定运行方向道岔栏 28
信号机栏 28
道岔栏 28
敌对信号栏 28
轨道电路区段栏 29
迎面进路栏 29
其他联锁栏 29
第五章 计算机联锁组合排列表设计 30

组合的选用 30
一、组合排列 30
二、组合选用 30

第六章 采集电路设计 32

第一节 信号采集电路 32
一、进站信号机采集电路 32
二、出站兼调车信号机采集电路 32
三、调车信号机采集电路 32

第二节 道岔采集电路 32

第三节 50Hz 轨道采集电路 32

第七章 驱动电路设计 34

第一节 信号驱动电路 34
一、进站信号机驱动电路 34
二、出站兼调车信号机驱动电路 34
三、调车信号机驱动电路 34

第二节 道岔驱动电路及半自动闭塞驱动电路 34

第八章 配线表设计 35

第一节 组合架零层端子配线 35
第二节 接口架配线图设计 36

总结 37

参考文献 38

附录 39

文 摘 要

术以及“故障—安全”技术实现铁路车站联锁要求的实时控制系统。在我国20世纪80年代，铁道科学研究院、通信信号总公司研究设计院、北方交通大学等单位相继展开了计算机联锁控制系统的研发工作。1984年通信信号总公司研究设计院研制生产出了国内第一个车站计算机联锁控制系统，并成功应用于地方铁路，填补了我国计算机连锁控制系统的空白。

第一节 计算机联锁系统的结构

计算机联锁系统的硬件部分可分为人机会话层（也可称人机对话层）、联锁层和监控层，相应的由人机会话计算机、联锁计算机和控制器来承担各层的任务。

人机会话计算机接收来自操作台的操作输入，判明能否构成有效的操作命令，并转成约定的格式，输送给联锁计算机。另外接收来自联锁计算机的表示信息，将它们转换成显示器或控制台能够接受的格式。

联锁计算机接收来自人机会话计算机的操作命令以及室外监控对象的状态信息，进行联锁逻辑运算，包括选择进路、检查进路空闲、锁闭敌对进路等，然后发出控制道岔转换和开放信号的命令。

控制器用来实现控制对象与室内联锁计算机之间的联系。它接收来自联锁计算机的控制码，经过变换形成控制命令以驱动相应的控制电路；它又接收监控对象的状态信息，经过编码再传送到联锁计算机。

与硬件系统对应，计算机联锁的软件分为人机会话处理、联锁逻辑处理、执行表示三个软件包。至于室外设备，计算机联锁保留了电气集中所采用的现场设备。

第二节 计算机联锁的进路控制

计算机是执行程序来工作的。要让计算机控制车站的联锁，即对进路进行控制，必须制定一个完整程序，以便计算机按部就班的执行。计算机联锁程序所处理的内容是多方面的，但其核心部分是进路控制。计算机联锁的控制程序严格规定了联锁的执行步骤和条件，保证了系统工作的有条

查各种联锁条件是否具备。其实计算机联锁所要执行的联锁程序原则上同继电联锁是一样的，但比带有许多机械点的继电器电路要快的多，而且是无声无息地进行完毕。

计算机联锁进路控制程序框图

有备无患的冗余结构

计算机联锁系统采用冗余结构的实质在于用增加相同性能的模块来换取系统的可靠性和安全性。冗余技术的发展，最早出现的计算机联锁曾采用单机机构，其可靠性和安全性远远不能满足车站联锁的严格要求。于是，改为双机热备结构，并由一个 CPU 执行两套功能相同而编码各异以及诊断程序，来提高计算机联锁的可靠性和安全性。目前，我国大部分计算机联锁是双机热备系统。但是，双机热备系统存在着双机切换的问题，切换失败将产生危险后果。与此同时，开发了采用屏蔽比冗余技术三取二系统，3 个 CPU 运算结果两两进行比较，产生危险输出的可能性很小。但是，存在着不能停机检修的问题。

近几年，又推出了二乘二取二系统，有两个 CPU 构成一个子系统（干线的技术改造都优先考虑采用二乘二取二系统）。主机执行任务，另外两个 CPU 处于热备状态（备机），这就大大提高了计算机联锁的可靠性和安全性，而且方便维修。

（1）系统的可靠性冗余结构

计算机联锁系统的可靠性冗余结构，就是指为了使系统的可靠性指标达到或者超过目标值而采取的冗余结构。系统的可靠性冗余结构往往采用双机热备二重系统。

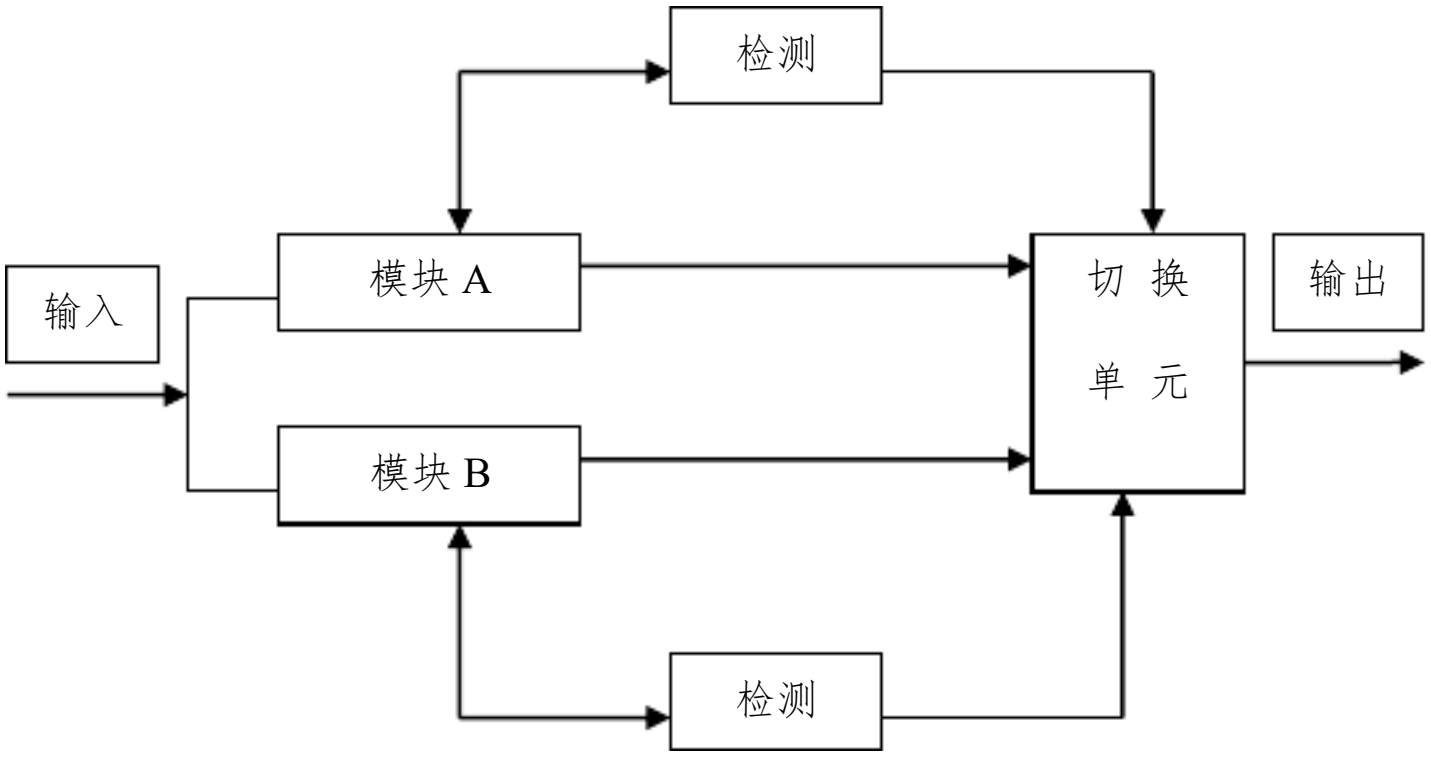


图 1.1 双机热备冗余结构 1

双机热备系统由两台计算机组成，其中一个（模块 A）执行联锁，作为主机；另一个（模块 B）虽然也带电工作，但只作为热备（即开机运行状态下备用），它也进行联锁运算，却无控制输出，备而不用。这种系统是靠单机自我测试和监督，不够安全，而且存在双机切换的问题，切换失败将产生危险后果，在国外不再发展，我国暂准在单线、支线、非提速区段使用。

（2）系统的安全冗余结构

计算机联锁系统的安全性冗余结构就是指为了使系统的安全性指标达到或超过目标值而采取的冗余结构。系统的安全性冗余结构往往采用双机同时工作并彼此间进行频繁比较的二取二二重结构。

其基本结构如图所示：

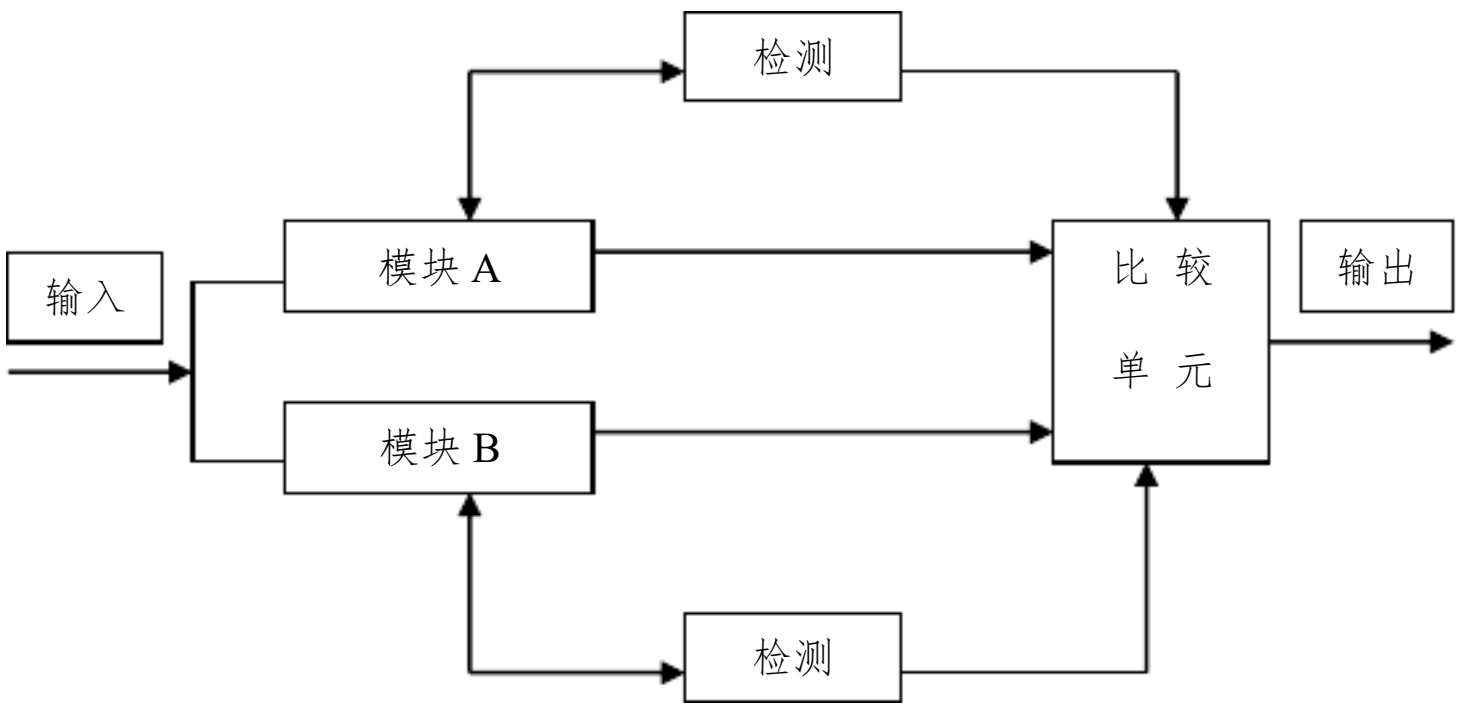
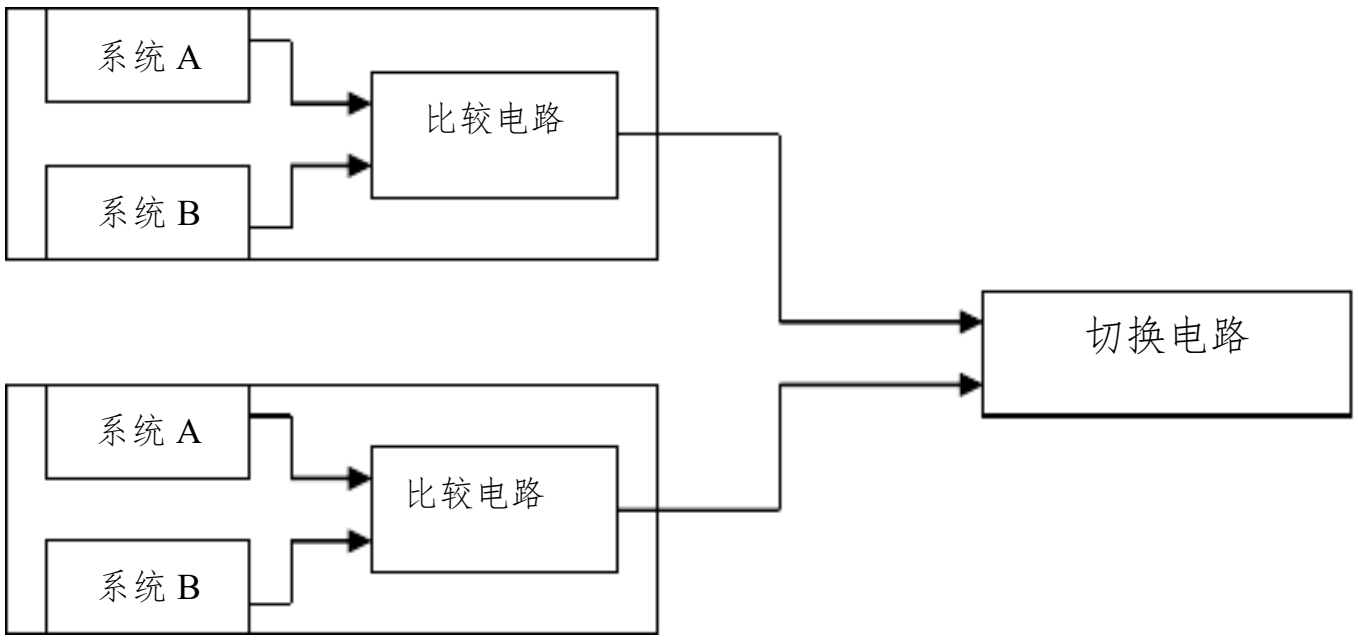


图 1.2 双机热备冗余结构 2

（3）计算机冗余结构的应用

计算机联锁系统既要求有比较高的可靠性指标，有要求有比较高的安全性能指标。因此计算机联锁系统的可靠性与安全性的系统结构需要结合，即 1）二乘二取二系统。



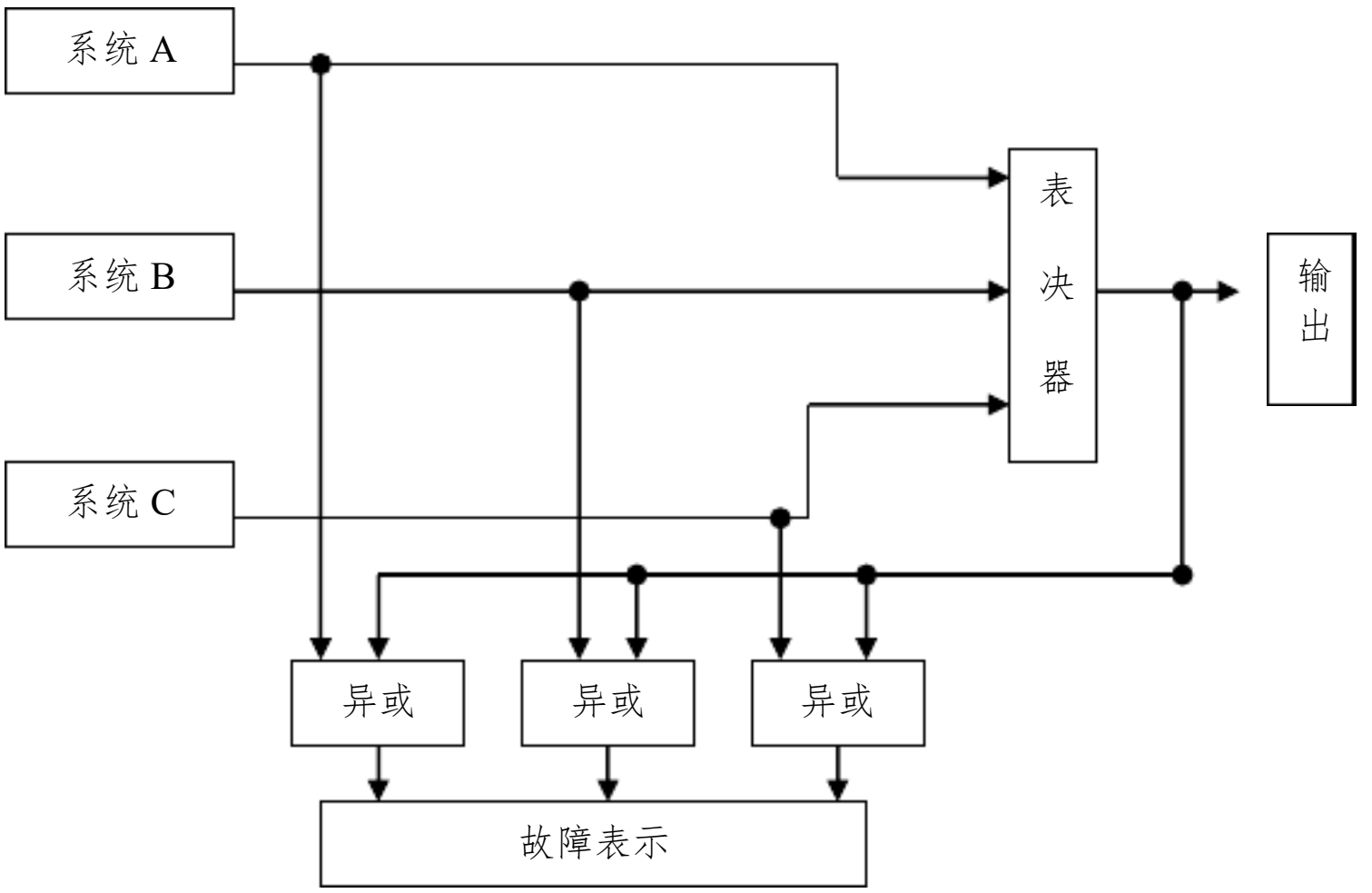
1.3二乘二取二系统图

这种系统由 4 台计算机系统，两两一对，组成两个子系统 I 和 II，每个子系统中有同样的两台计算机 A 和 B，执行联锁任务。其中一个子系统作为主机，负责输出控制命令；另一个子系统处于热备状态。子系统中两个计算机各执行一套编码相同的程序，然后对它们的运算结果进行比较，如果一致就输出；如果不一致就认为其中有一个计算机出了故障，立刻停止该子系统的输出，切换到另一个子系统输出。此系统中每一个子系统类似于双机热备制式中的一个单机，可称是双份的双机热备，虽说多用用了两台计算机，但保险系数也加大了，更加安全可靠。

2）三取二系统

这种系统用三台计算机组成联锁机构，各台计算机中执行同样的联锁软件，输出时运用多数表决器判断，少数服从多数，只要任何两台计算机运算结果一致（包括三台均一致），则认为联锁机构工作正常。如果有一台计算机发生故障，其运算结果在表决器中就被屏蔽掉了，不会将其错误结果输出。如果三台计算机中两台同时发生故障，则必须满足“故障—安全”的要求，不允许输出导向危险的结果。

另外，各计算机之间采用了两个并行的传输网进行通信，即双网通信。如果其中一个传输网中断或者发生故障，另一个传输网仍能保证系统正常工作，提高了系统的可靠性。



1.3三取二系统图

第二章 JD—IA 型计算机联锁系统

第一节 JD—IA 型计算机系统的体系结构

JD-ⅠA 型计算机联锁系统包括人机对话层（也称操作表示层）、联锁运算层和执行层。人机对话层与联锁运算层之间采用双通信网通信。联锁运算层和执行层之间采用外部控制总线实现与计算机总线的分离。电务维修机通过电务维修网与操作表示机相连，电务维修网一般采用交换式以太网。

联锁机通过两套故障安全型动态采集电路采集组合架有关继电器接点的状态，通过两套动态驱动电路输出对执行继电器的控制信息，并由动态检测电路对输出电压进行回读检测。

操作表示计算机简称操作表示机，也称人机对话机、上位机。它和联锁计算机构成上下分层结构。其有以下功能：

（1） 办理进路等功能。它接收车站值班员操作按钮信息，将按钮信息通过网络通信传给联锁机。

（2） 站场及信息显示功能。它接收来自联锁机的站场状态数据和提示信息等，在显示器或控制台上显示站场情况、系统工作情况、报警信息等，对主要的错误或者故障提供的相应的语音报警。

（3） 信息转发功能。将站场状态数据及提示信息、报警信息、系统状态信息等转发给电务维修机。

联锁机也称下位机，功能如下：

（1） 接收操作表示机下发的操作命令。

（2） 通过接入口电路采集站场状态。

（3） 进行联锁运算。

（4） 根据运算结果，通过输出接口电路控制组合架继电器动作。

（5） 将站场状态信息、提示信息、故障信息等传给操作表示机。

接口电路：联锁机通过执行层的采集接口电路采集组合架继电器状态，通过输出驱动电路驱动组合架继电器动作。

接口架配线、通道防雷：组合架继电器与采集、输出驱动电路一一对应，即接口信息表规定好了某套采集电路采集哪个继电器，某套输出驱动驱动哪个继电器。从组合架室内分线盘到计算机联锁电路间通过 32 芯电缆相连，在连接之间加装有通道防雷器件。

电务维修机功能如下：

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/287161035152006156