

高校编码: 10384

分类号 \_\_\_\_\_ 密级 \_\_\_\_\_

学号: X2012231143

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

搅拌车生产排单系统的设计与实现

Design and Implementation of production scheduling

System of Concrete Mixer Truck

王洪波

指导教师: 吴清强 副教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2017 年 4 月

论文答辩日期: 2017 年 5 月

学位授予日期: 2017 年 6 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2017 年 4 月

# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 摘要

企业信息化是一个不断深化发展、不断提高的过程。开发和充分利用信息资源, 不断提高生产效率, 改善经营管理水平, 就是为了降低企业生产成本, 提高企业内部的管理水平。而车辆管理作为混凝土企业日常管理的一个重要组成部分, 车辆安排的好坏将直接影响着企业的生产效率及设备的利用率。由于过去采用人工调度带来的出错率高、生产效率低等问题, 已无法满足当前生产任务的需要。

因此, 本文设计并实现了一个搅拌车生产排单系统。本系统采用 Delphi 和 SQL Server 的技术方案。系统主要实现了车辆、驾驶员、生产任务、车辆刷卡信息管理、生产排单和 LED 屏信息管理六项功能。

本系统的实现, 解决了商品混凝土生产企业在多用户、多工地和多标号的混凝土生产经营中, 由于人工调度所带来的生产效率低、出错率高和易发质量事故等诸多问题。管理人员通过系统能够实时跟踪到当前的任务生产情况, 并根据供应情况来合理安排车辆, 全面提高了企业的生产效率及设备的利用率, 也提供了一个现代化的生产排单与车辆调度的信息共享通道。

**关键词:** 车辆; 刷卡; 排单

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## Abstract

With the development and improvement of enterprise informatization , as fully as possible use of information resources, and improve the production, work efficiency and enterprise management, its purpose is to reduce production costs and enhance internal management. As an important part of the daily management of the concrete company, the arrangement of the vehicle will directly affect the production efficiency and the utilization of the facilities. In the past , the manual scheduling had cause many problems, such as the high error rate and low production efficiency , and it has been unable to meet the needs of current production tasks.

Therefore, this dissertation designs and implements a vehicle scheduling system. This system uses Delphi and SQL Server technology. And the functions of the system include: the vehicle information, the driver information, the production task, the vehicle credit card information management, the production scheduling and the LED screen information management.

The realization of the system has solved many problems,such as the high error rate and low production efficiency and quality problems duing to the manual scheduling,that in the concrete company of the production and management with multi operators and multi projects and multi concrete strength. Through the development of this system, the administrator can make the arrangement of vehicles more reasonable according to the actual situation. Besides,this system has been improved the production efficiency and utilization rate of the facilities, but also provides a platform, with which data and information can be sharable.

**Key Words:** Vehicle; Swipe; Arrange Task

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 目录

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>第一章 引言</b> .....           | <b>1</b>  |
| 1.1 论文背景与意义 .....             | 1         |
| 1.2 研究现状和问题 .....             | 2         |
| 1.2.1 企业生产调度现状.....           | 2         |
| 1.2.2 车辆排单现状.....             | 3         |
| 1.3 论文研究目标及内容 .....           | 4         |
| 1.4 论文组织结构 .....              | 4         |
| <b>第二章 相关技术介绍</b> .....       | <b>6</b>  |
| 2.1 Delphi 技术介绍 .....         | 6         |
| 2.2 C/S 体系结构 .....            | 7         |
| 2.3 SQL Server 2005 数据库 ..... | 9         |
| 2.4 本章小结 .....                | 10        |
| <b>第三章 系统需求分析</b> .....       | <b>11</b> |
| 3.1 系统需求及目标 .....             | 11        |
| 3.1.1 系统需求描述.....             | 11        |
| 3.1.2 系统开发目标.....             | 12        |
| 3.2 功能结构及分析 .....             | 13        |
| 3.2.1 系统功能结构.....             | 13        |
| 3.2.2 车辆信息管理.....             | 13        |
| 3.2.3 驾驶员信息管理.....            | 15        |
| 3.2.4 任务单信息管理.....            | 17        |
| 3.2.4 车辆刷卡排队管理.....           | 19        |
| 3.2.5 生产排单.....               | 21        |
| 3.2.6 LED 屏管理 .....           | 23        |
| 3.3 非功能性需求分析 .....            | 25        |
| 3.4 本章小结 .....                | 25        |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>第四章 系统设计</b> .....  | <b>26</b> |
| 4.1 系统总体架构 .....       | 26        |
| 4.2 功能模块设计 .....       | 27        |
| 4.2.1 车辆信息管理.....      | 28        |
| 4.3.2 驾驶员信息管理.....     | 29        |
| 4.3.3 任务单信息管理.....     | 31        |
| 4.3.4 车辆刷卡生产排单.....    | 33        |
| 4.4 数据库设计 .....        | 34        |
| 4.5 本章小结 .....         | 38        |
| <b>第五章 系统实现</b> .....  | <b>39</b> |
| 5.1 系统环境搭建 .....       | 39        |
| 5.2 功能模块实现 .....       | 39        |
| 5.2.1 车辆信息管理.....      | 39        |
| 5.2.2 车辆排单界面.....      | 40        |
| 5.2.3 LED 信息管理 .....   | 47        |
| 5.3 本章小结 .....         | 50        |
| <b>第六章 系统测试</b> .....  | <b>51</b> |
| 6.1 系统测试目标 .....       | 51        |
| 6.1.1 功能性测试目标.....     | 51        |
| 6.2.2 性能测试目标.....      | 51        |
| 6.2 测试用例和结果 .....      | 52        |
| 6.4 本章小结 .....         | 54        |
| <b>第七章 总结与展望</b> ..... | <b>55</b> |
| 7.1 总结 .....           | 55        |
| 7.2 展望 .....           | 55        |
| <b>参考文献</b> .....      | <b>56</b> |
| <b>致谢</b> .....        | <b>57</b> |

## Contents

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Chapter 1 Introduction.....</b>                        | <b>1</b>  |
| <b>1.1 Project Background and Significance .....</b>      | <b>1</b>  |
| <b>1.2 Research Situation and Problem .....</b>           | <b>2</b>  |
| 1.2.1 Production Scheduling Situation.....                | 2         |
| 1.2.2 Vehicle Arranged Situation .....                    | 3         |
| <b>1.3 The Contents of Dissertation.....</b>              | <b>4</b>  |
| <b>1.4 The Chapters Arrangement of Dissertation .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>Chapter 2 Introduction Technologies.....</b>           | <b>6</b>  |
| <b>2.1 Delphi Introduction.....</b>                       | <b>6</b>  |
| <b>2.2 C/S Introduction.....</b>                          | <b>7</b>  |
| <b>2.3 SQL Server 2005 Introduction.....</b>              | <b>9</b>  |
| <b>2.4 Summary.....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>Chapter 3 System Requirements Analysis.....</b>        | <b>11</b> |
| <b>3.1 System Requirements Analysis .....</b>             | <b>11</b> |
| 3.1.1 System Requirements.....                            | 11        |
| 3.1.2 System Development Goals .....                      | 12        |
| <b>3.2 Functional Requirement Analysis.....</b>           | <b>13</b> |
| 3.2.1 System Function Structure .....                     | 13        |
| 3.2.2 Vehicle Information Management.....                 | 13        |
| 3.2.3 Driver Information Management .....                 | 15        |
| 3.2.4 Task Information Management .....                   | 17        |
| 3.2.4 Vehicle Queueing Management .....                   | 19        |
| 3.2.5 Arrange Task .....                                  | 21        |
| 3.2.6 LED Screen Management .....                         | 23        |
| <b>3.3 Non-Functional Requirements Analysis .....</b>     | <b>25</b> |
| <b>3.4 Summary.....</b>                                   | <b>25</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Chapter 4 System Design .....</b>                 | <b>26</b> |
| <b>4.1 System Totality Architecture .....</b>        | <b>26</b> |
| <b>4.2 Function Module Design.....</b>               | <b>27</b> |
| 4.2.1 Vehicle Information Management.....            | 28        |
| 4.3.2 Driver Information Management .....            | 29        |
| 4.3.3 Task Information Management .....              | 31        |
| 4.3.4 Vehicle Arranged Task .....                    | 33        |
| <b>4.4 System Database Design .....</b>              | <b>34</b> |
| <b>4.5 Summary.....</b>                              | <b>38</b> |
| <b>Chapter 5 System Implementation.....</b>          | <b>39</b> |
| <b>5.1 System Environment Introduction .....</b>     | <b>39</b> |
| <b>5.2 Implementation of Functional Module .....</b> | <b>39</b> |
| 5.2.1 Vehicle Information Management.....            | 39        |
| 5.2.2 Vehicle Arranged Interface.....                | 40        |
| 5.2.3 LED Information Management.....                | 47        |
| <b>5.3 Summary.....</b>                              | <b>50</b> |
| <b>Chapter 6 System Test .....</b>                   | <b>51</b> |
| <b>6.1 Testing Solutions.....</b>                    | <b>51</b> |
| 6.1.1 Functional Test Target .....                   | 51        |
| 6.2.2 Performance Test Target.....                   | 51        |
| <b>6.2 Testing Cases and Result .....</b>            | <b>52</b> |
| <b>6.4 Summary.....</b>                              | <b>54</b> |
| <b>Chapter 7 Conclusions and Prospect .....</b>      | <b>55</b> |
| <b>7.1 Conclusions.....</b>                          | <b>55</b> |
| <b>7.2 Prospect.....</b>                             | <b>55</b> |
| <b>References .....</b>                              | <b>56</b> |
| <b>Acknowledgements .....</b>                        | <b>57</b> |

## 第一章 引言

### 1.1 论文背景与意义

由于当今企业信息化的不断普及与深入，信息化的应用程度已经作为评价一个企业的整体管理水平高低的指标之一。推行和应用信息化管理，通过完善系统运作和收集安全、稳定、可靠的数据，是信息系统增强企业管理效率和创造效益的核心方法。

在如今房地产飞速增长的驱使之下，厦门地区混凝土的供应需求量也在平稳的上升，新创办的混凝土企业也在逐年增多。经过近几年的发展，厦门地区混凝土企业已达 15 家以上，行业之间的竞争也日趋激烈。而公司内部由于存在设备老化、服务及管理上等方面的问题，在其生产效率和竞争力上略显不足，从而降低了对市场的占有率。

混凝土生产企业信息化发展至今，已经不再是单纯的由电脑代替人工进行简单的加减乘除运算和数据采集的初期阶段了。现如今大部分企业都已推广信息化管理以适应市场，然而每个行业的信息化发展到一定的程度都会遇上一些或多或少的难题，而这些难题也恰恰是企业信息化更上一个台阶的契机，如何更加有效、合理的运用企业自身的各种信息资源，提高人力的设备的生产力是摆在各企业领导面前的一道难题。

混凝土行业不同于其它类型的生产企业，它是一个集试验，销售，生产，运输于一体的即时性生产型企业，其中间的每个环节和步骤都是紧密相联的，任何一个环节上出现问题都将影响到整个企业产品的销售和质量。目前，我国的工程建设规模正处于爆发期，混凝土的需求量与以往相比都在成倍的增长，这对我们混凝土生产企业的生产、供应和运输机制都提出了新的考验，必须策划一套合理可靠的方案，利用我们现有的设备、人员提高产能，保证混凝土供应量，提高生产效率和增加企业的市场竞争力。

从企业创立以来，公司内部一直采用定车定工地的方式，安排工地混凝土的运输。调度员在新工地开盘之初，指定车辆和指定工地进行生产安排，中间过程干预较少，主要依赖于驾驶员自觉装车生产，自行调节发车频率。这模式也存在

诸多问题:

车队方面:安排车辆不及时,导致有生产任务供应时,找不到车辆。由于人工进行排单,使得驾驶员反映调度安排任务不公,导致驾驶员与调度员的矛盾日益突出,不听指挥。

调度方面:安排车辆进行生产任务时,还需要一个个的通知驾驶员去装料,从而大大降低了生产效率。由于缺乏信息资源的共享,无法实时了解当前各个搅拌机生产状况,常常导致个别搅拌机车辆等待过多,而其余搅拌机处于空闲无生产任务的状态。

因此,为了解决以上面临的问题,加强企业内部的管理,更加公平、合理的安排车辆,消除人工排单的人情因素,提高生产效率,增强市场竞争力,创造一个和谐的工作氛围,结合公司内部的实际情况及反馈的问题,以建设企业信息化作为契机,进行企业内部管理改革,创造出一个集成的工作环境,目标是设计并实现一套车辆生产排单调度系统,以实现车辆的统一协调和安排,最大限度地实现信息资源的共享。

## 1.2 研究现状和问题

### 1.2.1 企业生产调度现状

现在的混凝土生产企业在车辆的管理和生产调度还处于一种低水平的重复建设,产能严重过剩,行业的盈利水平差,市场的竞争力及抗风险能力弱等致命的发展弊端。而目前一些中小企业还延续传统的管理模式,存在着管理信息掌握不及时,跟踪不到位的情况。由于缺乏信息化的管理,在生产调度上产生了一系列的问题:

- 1、各部门之间联系不畅通,导致信息传达不及时,甚至有时出现传达失误的情况。而调度部门对于每天生产任务的混凝土供应需求量及迫切程度,也仅限于一般的电话沟通,调度并不能在信息管理系统对当天的混凝土的实际供应情况掌握得十分清楚,这样也就无法准确合理的安排车辆进行生产,导致工地的混凝土供应不及时。

- 2、生产调度部门工作量过大,每天既要与销售人员进行沟通以了解当天的生产任务的需求情况,再安排由哪个搅拌机进行生产,最后还要掌握当天的车辆

运输状况并及时安排车辆，以及安排司机来运输混凝土，在这种情况下，全部都需要靠调度部门独自来完成，因为缺少一个可以利用的信息资源管理系统，从而常常导致生产调度安排的不合理，影响到生产任务的供应情况，也造成设备资源的浪费。

3、 车辆运输安排不合理。由于供应混凝土运输的距离有远近的区分，而车辆运载方量及趟数，这些数据是用来考核驾驶员绩效成绩的。因此要如何保证这些数据不会出错，确保在运输过程的各环节中稳定有序，单纯依靠调度人为的去判断难免会出错的地方。

### 1.2.2 车辆排单现状

而当前混凝土企业通行以下几种车辆生产排单模式：

1、 搅拌机台的主动呼号车辆排位。以搅拌机操作人员作为排单主体，根据搅拌机运行状态召唤装车，以 LED 屏或挂牌方式发布装车通知。该模式虽然解决了搅拌车循环利用及搅拌机利用率的问题，但其缺陷是明显的，由于各台搅拌机都处于相对独立的状态，而调度失去中心管理作用，出现多台搅拌机无法统筹安排生产，无法实时了解当前各台搅拌机的生产状态，企业无法建立内外沟通流畅的生产指挥中心。

2、 生产调度的人工进行车辆排单。调度人员按照工地混凝土的需求量，以人工的方式逐个安排车辆到搅拌机，以 LED 屏、对讲机、挂牌、电话等方式通知驾驶员进行装车。该模式调度虽能形成初步的生产指挥中心，但存在的缺陷也是明显的，调度人员劳动强度高、疲于奔命，需要逐一的呼叫驾驶员装车，因此此种只适于小型混凝土企业使用。

3、 定车定工地的自主装车。调度人员在工地开始之前，根据各个工地的需求量，指定固定几辆车辆、同时指定搅拌机号，往指定的工地运输，而发车频率则由驾驶人员自主调整，调度根据工地人员反馈信息略加以干预。其缺陷是调度人员在调派车辆时权限过高，指派车辆造成人为的不稳定因素多，经常会出现驾驶员工作量严重不平衡，导致收入偏差严重的情况。由于是采用定车定工地的方式，车辆冗余没有充分地被利用，从而形成浪费，且工地车辆压车或断节发生频率较高。

### 1.3 论文研究目标及内容

本论文的主要目标是设计并实现以系统自动排单替代人工安排为目标，提高设备的循环利用率，提高生产效率，降低调度人员的劳动强度，特别是突破人为排单的局限性，确保安排车辆的公平性和合理性。

论文主要内容包括：

#### 1、系统的需求分析

根据车辆生产排单管理的特点，对系统的用户、业务处理流程、功能需求分析进行分析、梳理、规范和描述，并使用各种图例对功能需求进行建模与描述；

#### 2、系统总体设计方案

先进行对车辆生产排单管理系统整体架构的设计，再根据系统的需求分析进行功能模块的设计，并对系统的所运用到的技术及架构进行选型与设计；

#### 3、系统的详细设计

对车辆生产排单管理系统的类设计、数据库结构与数据表、界面设计、系统的组件等进行详细设计与实现；

#### 4、系统的测试

对系统的测试流程进行梳理和提炼，并系统的测试环境进行布署。分别对各个功能模块进行系统测试，根据测试的结果进行分析，是否满足系统需求。最后，对系统进行验收。

### 1.4 论文组织结构

第一章引言部分，对本论文开发时的背景以及搅拌车生产排单系统实现的目标和意义进行介绍。

第二章系统开发核心技术介绍，根据整个系统开发过程中所运用的相关核心技术进行描述和介绍。

第三章系统需求分析，先介绍了搅拌车生产排单系统的系统总需求及开发目标，再根据系统功能需求进行详细分析，主要采用 UML 用例图的方式对各个需求进行说明，最后介绍了系统的非功能性需求。

第四章系统设计，总体介绍了系统开发的流程和对系统主要功能模块进行设计与分析。

第五章系统实现，先对系统的搭建以及运行所需的环境进行介绍，然后再对

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库