**冬小麦干热风动态监测评估系统**

**详细设计说明书**

# 1.引言

## 1.1编写目的

目的在于提出HDWAS软件的详细设计，对软件的系统结构、功能模块、程序描述、输入输出、处理流程、算法等方面进行详细定义。该文档是系统开发人员程序编码的主要依据，同时，本文档也可供项目主管负责人、技术开发人员、测试人员等管理使用。

## 1.2背景

项目来源

项目承担单位

完成项目后预计产生的效益

推广范围

软件系统中文名称及缩写

## 1.3定义

开花期：冬小麦的开花日期

灌浆期：根据各站点的开花日期，确定灌浆所处的日期。默认划分开花后1-15天为灌浆前期，16-25天为中期，26-成熟为后期。

干热风：干热风是一种高温、低湿并伴有一定风力的灾害性天气，在北方麦区小麦产量形成期危害严重。

干热风日：

干热风过程：

最高温度：一定时段内空气温度的最高值，单位是摄氏度（℃）。

相对湿度：在当时温度下空气中实际水汽压与饱和水汽压的比值，单位为百分率（%）。

风速：空气的水平运动所经过的距离与其所用时间的比值，单位为米每秒（m/s）。

## 1.4参考资料

* 《小麦干热风灾害等级》 （QX/T 82-2007）
* 《计算机软件产品开发文件编制指南》 （GB/T 8567-1988）

# 2.系统设计

## 2.1功能结构

HDWAS系统由主控系统、发育期管理模块、干热风监测模块、干热风过程诊断模块、干热风评估模块、受灾面积监测模块、数据空间分布图形模块等组成。



## 2.2目录结构

系统有主目录HDWAS和若干子目录组成。系统主目录主要存放主控程序以及相关的动态库文件。

子目录：

MAP：主要存放地理信息数据文件。

CONFIG：存放系统的配置数据。

DATA：存放系统及个模块生成的结果数据。

IMAGES：存放系统生成的图像文件。

PALETTES：存放数据文件使用的调色板数据。

# 3．主控系统模块设计说明

## 3.1功能描述

主控系统是本系统的调度管理系统，主要负责各个子模块的功能调用，数据资料的存储、装载、分发和显示。

## 3.2设计方法

系统调度采用WPF + MVVM设计。

## 3.3接口

系统使用工具栏来提供UI接口，状态栏提供简单的信息提示。

# 4．发育期管理模块设计说明

## 4.1功能描述

本系统使用冬小麦发育期的开花期、灌浆前期、灌浆中期、灌浆后期。以观测站点观测的开花期作为初始值，根据小麦灌浆期前期、中期、后期定义来确定灌浆前期、灌浆中期、灌浆后期的日期。

## 4.2设计方法

采用依赖属性定义数据，利用LINQ技术管理数据集合，使用WPF的数据绑定功能的双向通讯模式，使得数据的编辑、修改和显示的编程方法大为简便。

系统启动时，会自动装载配置子目录CONFIG下的CropGrowthPeriod.xml文件，这是默认的发育期配置文件。

当用户编辑修改数据时，编辑和修改过的数据会自动保存在内存中，提供给干热风监测模块使用；用户也可以存储为其他文件名称，比如有最后修改时间标识的文件名CropGrowthPeriod-20140516.xml；用户还可以装载特定的配置文件，并且编辑修改之；当系统退出时，会把最后编辑的数据存储为默认的配置数据，也是下次启动是载入的发育期配置数据。

## 4.3流程逻辑



## 4.4输入描述

在系统子目录CONFIG下有作物发育期配置文件，保存了各个站点的区域代码、区站号、站点名称、开花日期、灌浆前期、灌浆中期、灌浆后期、灌浆前期天数、灌浆中期天数、灌浆后期天数。

## 4.5输出描述

当用户编辑修改数据时，编辑和修改过的数据会自动保存在内存中，提供给干热风监测模块使用；用户也可以存储为其他文件名称，比如文件名CropGrowthPeriod-20140516.xml有最后修改时间标识。

# 5．干热风监测模块设计说明

## 5.1功能描述

以地面自动站资料为依据，依据干热风监测指标，进行逐日、逐站实时监控、分析，生成干热风日数据， 并生成干热风空间分布平面图，图中有无、轻、中、重4种类型的标注。

## 5.2干热风标准

5.2.1业务标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **发育期** | **等级** | **日最高气温（℃）** | **14时相对湿度（%）** | **14时风速（m/s）** |
| 灌浆  前期 | 轻 | ≥31.5 | ≤30 | ≥2.5 |
| 中 | ≥33.1 | ≤30 | ≥2.5 |
| 重 | ≥34.0 | ≤30 | ≥3.0 |
| 灌浆  中期 | 轻 | ≥32.0 | ≤30 | ≥2.5 |
| 中 | ≥32.0 | ≤26 | ≥3.0 |
| 重 | ≥35.0 | ≤23 | ≥3.5 |
| 灌浆  后期 | 轻 | 32.4～33.9 | ≤31 | ≥2.5 |
| 中 | 34.0～36.9 | ≤28 | ≥3.0 |
| 重 | ≥37.0 | ≤24 | ≥4.0 |

## 5.3流程逻辑



## 5.4输入描述

1、气象站点信息：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、站点数据。

2、气象观测要素：各个气象站点地面观测的日最高气温、风速、相对湿度。

3、作物发育期数据：各个站点的区域代码、区站号、站点名称、开花日期、灌浆前期、灌浆中期、灌浆后期、灌浆前期天数、灌浆中期天数、灌浆后期天数。

## 5.5输出描述

输出监测到的干热风灾害等级数据，括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、灾害等级数据。

# 6．干热风过程诊断模块设计说明

## 6.1功能描述

依据干热风日资料、干热风过程判断指标，逐站分析判断干热风过程，生成干热风过程数据，并生成干热风过程空间分布平面图，图中有无、轻、中、重4种类型的标注。

## 6.2判断指标

6.2.1 业务标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **过程等级** | **连续干热风日数** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **≥5** |
| 轻 | 1重 | 其余 | 3轻 | // | // |
| 中 | // | 2中；  1中1重 | 其余 | 其余 | 5轻 |
| 重 | // | 2重 | ≥2重 | ≥2重；  ≥3中 | 其余 |

针对业务标准的说明（业务用三级标准）：

1、一天干热风日：轻日、中日（不算过程）；

重日（轻过程）

2、二天干热风日：2中日、1中1重日（中过程）

2重日（重过程）

其余的全算轻过程

3、三天干热风日：≥2重日（重过程）

三天轻日（轻过程）

其余全算中过程

4、四天干热风日：≥2重日、≥3中日（重过程）

其余全为中过程

5、超过五天干热风日：5个轻日（中过程）

其余全为中重过程

## 6.3流程逻辑



## 6.4输入描述

1、气象站点信息：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、站点数据。

2、干热风日灾害等级数据：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、灾害等级数据。

## 6.5输出描述

1、干热风过程数据：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、灾害等级数据。

# 7．干热风评估模块设计说明

## 7.1功能描述

在小麦不同的灌浆时期，依据干热风灾损指标，根据发生不同程度的干热风日及干热风过程，评估产量或千粒重减少百分率，生成灾害定量评估图和数据文档。

## 7.2评估指标

1、灌浆前期干热风没有减产率

2、有干热风日但没有形成干热风过程的

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **时期** | **干热风日** | **减产率(%)** |
| 灌浆中期 | 1轻日 | 0-1.0 |
| 1中日 | 1.5-2.5 |
| 灌浆后期 | 1轻日 | 0-1.0 |
| 1中日 | 1.5-3.0 |

3、形成干热风过程的

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时期** | **干热风过程等级** | **千粒重减少量（g）** | **减产率(%)** |
| 灌浆中期 | 轻 | 0~1.5 | 0~5 |
| 中 | 1.5~3.5 | 5~10 |
| 重 | >3.5 | >10 |
| 灌浆后期 | 轻 | 0-1 | 0-3 |
| 中 | 1~5 | 3~15 |
| 重 | >5 | >15 |

## 7.3流程逻辑



## 7.4输入描述

1、气象站点信息：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、站点数据。

2、干热风日灾害等级数据：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、灾害等级数据。

3、干热风过程数据：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、灾害等级数据。

4、作物发育期数据：各个站点的区域代码、区站号、站点名称、开花日期、灌浆前期、灌浆中期、灌浆后期、灌浆前期天数、灌浆中期天数、灌浆后期天数。

## 7.5输出描述

1、干热风灾损数据：包括区站号、站点名称、经度、纬度、海拔、站点等级、灾损数据。

# 8．数据空间分布图形模块设计说明

## 8.1功能描述

使用矢量化的地理信息背景数据，分图层显示各个地市、县的行政区划范围、边界和行政区划名称， 叠加业务数据，图例。

## 8.2设计方法

使用GIS应用开发工具包CSharpKit开发，不使用第三方商业或有版权限制的控件。

## 8.3流程逻辑



## 8.4输入描述

地图数据：使用矢量地图数据。

业务数据：系统生成的业务数据，包括干热风监测数据、干热风过程数据、干热风评估数据。

## 8.5输出描述

以图形方式显示，从图上可以看出业务数据的空间分布状况，数据等级使用不同的颜色表示，很直观的看出灾害轻重的分布情况。