



中华人民共和国国家标准

GB/T 26882.3—2011

粮油储藏 粮情测控系统 第3部分：软件

Grain and oil storage—Monitoring and control system of stored-grain
condition—Part 3: Software

2011-09-29 发布

2011-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 26882《粮油储藏 粮情测控系统》分为以下四个部分：

- 第1部分：通则；
- 第2部分：分机；
- 第3部分：软件；
- 第4部分：信息交换接口协议。

本部分为 GB/T 26882 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由国家粮食局提出。

本部分由全国粮油标准化技术委员会(SAC/TC 270)归口。

本部分起草单位：河南工业大学、国贸工程设计院、中国储备粮管理总公司、北京佳华储良科技有限公司、株洲华邦科技发展有限公司、赤峰金辰电子有限公司、郑州贝博电子有限公司。

本部分主要起草人：甄彤、王锋、赫振方、祝玉华、吴建军、卜春海、朱世华、彭又木、王强、刘自力、许德刚、肖乐、陈卫东、高素芬、汪喜波、李东方、曹丹。

粮油储藏 粮情测控系统

第3部分：软件

1 范围

GB/T 26882的本部分规定了粮情测控系统应用软件(以下简称软件)的术语和定义、型号编制、基本要求、软硬件接口的技术要求、用户界面、软件系统功能、软件测试和软件升级的要求。

本部分适用于在粮油储藏中应用的粮情测控系统的软件设计。

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 2887 电子计算机场地通用规范

GB/T 8567 计算机软件文档编制规范

GB/T 9386 计算机软件测试文档编制规范

GB/T 16680 软件文档管理指南

GB/T 26882.1 粮油储藏 粮情测控系统 第1部分:通则

GB/T 26882.2 粮油储藏 粮情测控系统 第2部分:分机

GB/T 26882.4 粮油储藏 粮情测控系统 第4部分:信息交换接口协议

GB 50174 电子信息系统机房设计规范

LS/T 1201 磷化氢环流熏蒸技术规程

LS/T 1202 储粮机械通风技术规程

LS/T 1204 谷物冷却机低温储粮技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用本文件。

3.1

粮情测控系统应用软件 software for monitoring and control system of stored-grain condition

利用现代电子技术和计算机技术,对粮食储藏过程中影响粮情变化的因素进行实时检测、数据处理,提出处理建议并予以控制的软件系统。

3.2

数据处理 data processing

对数据(包括数值的和非数值的)进行分析和加工的技术过程,包括各种原始数据的分析、整理、计算、编辑等。

4 软件型号编制

4.1 编制原则

按产品特征、厂家代码及产品序号等进行编制。

4.2 编制方法

4.2.1 格式

$$\frac{\text{LQR}}{\text{系统特征码}} \quad \frac{\square\square}{\text{厂家代码}} - \frac{\square\square}{\text{产品序号}}$$

4.2.2 系统特征码

LQR——粮情测控系统软件。

4.2.3 厂家代码

用汉语拼音表示，由产品生产厂家定义。

4.2.4 产品序号

用阿拉伯数字表示，由产品生产厂家定义。

5 软件的基本要求

5.1 软件系统运行环境要求

5.1.1 上位机、分机和外设配置

上位机、分机和外设配置应根据粮库的规模 and 业务量来决定，应满足系统共享、兼容和高效使用的要求，具有通用性，易于升级。

计算机机房场地应满足 GB/T 2887 的要求，机房设计应满足 GB 50174 的要求。

5.1.2 软件和网络环境

应采用与所选上位机硬件平台兼容和适应性良好的操作系统软件。
应根据粮油仓库规模和业务需求选用 C/S、B/S 或两者混合的体系结构。
网络运行环境应满足操作系统和数据库的要求。

5.1.3 系统文档

系统应包含以下文档：可行性研究报告，项目开发计划，概要设计说明书，测试分析报告，软件需求说明书，详细设计说明书，用户手册，项目开发总结报告等。
系统文档内容和编排应满足 GB/T 8567 的要求，系统文档管理应满足 GB/T 16680 的要求。

5.2 软件性能要求

5.2.1 可靠性

运行稳定，准确完成粮情测控任务，并具有容错能力。

5.2.2 易用性

提供联机帮助，软件中各子系统用户界面风格一致，软件易学易用。

5.2.3 集成性

有开放式体系结构,与其他通用应用软件及专业应用软件之间应实现集成。

5.2.4 可扩展性

结构具有可扩展性,应满足粮库业务扩展需要,可进行二次开发。

6 软硬件接口的技术要求

给出与外界的所有接口的安排和关系,包括软件与硬件之间的接口、本软件与各支持软件之间的接口。按 GB/T 26882.4 的规定执行。

系统数据库设计应按附录 A 的规定执行。

7 用户界面

根据用户的需求提供差异化的用户界面和视图,屏蔽对用户无用的信息或用户无权限使用的功能。在各种显示模式下均有主菜单显示,主菜单包括系统设置、粮情检测、粮情分析、粮情控制、系统维护、系统扩展和网络功能等项目。

系统应支持异步信息传递,提供消息通知功能,并能管理新信息和历史信息。

8 软件系统功能

8.1 总则

系统功能模型如图 1 所示。应满足 GB/T 26882.1 和 GB/T 26882.2 的技术要求。

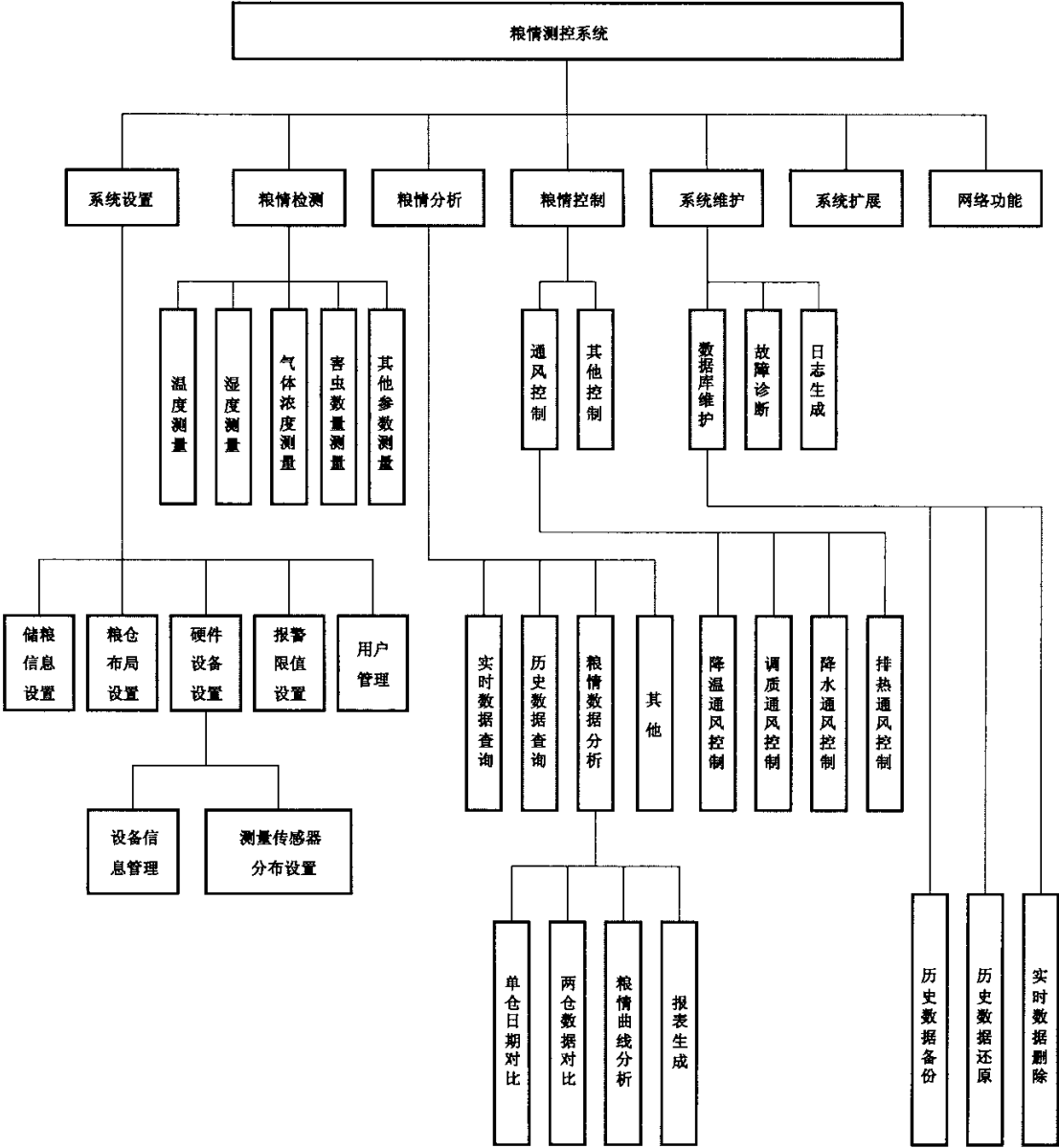


图 1 粮情测控系统功能方框图

8.2 系统设置功能

8.2.1 总体要求

软件应具备完善的设置功能,包括储粮信息设置、粮仓设置、硬件设备设置、报警限值设置和用户管理设置等。输入数据项名称、数据项类型、长度及计量单位参见附录 A。

8.2.2 储粮信息设置

设置储粮的种类、数量、等级等参数。

8.2.3 粮仓设置

设置粮仓相关信息,包括仓房布局、各仓房位置、类型、容积等信息。

8.2.4 受控设备信息设置

设置所有用于粮情控制的受控设备参数信息,包括型号、功能、仓房中的位置、通讯主机占用的通讯串口、波特率、数据位等。

8.2.5 粮情传感器分布

设置仓房内温度、湿度、气体浓度和害虫传感器的布局,粮仓检测点排序方法参照 A.3 的要求。

8.2.6 报警限值设置

根据储粮粮情数据(比如温度、湿度、水分、气体浓度等),设置正常值与异常值之间界限值,超出此限值,系统给出报警指示,引起注意。

8.2.7 用户管理设置

软件应通过登录名和登陆密码对用户进行管理。设置用户访问数据的权限(包括可访问和不可访问)和访问数据的方式(包括可写和只读)等。软件还应具有添加用户、更改用户和删除用户等功能。

8.3 粮情检测功能

软件应具备定时巡测、实时检测等功能。

具备检测粮堆和粮仓的温度和湿度参数、被控设备工作状态等功能。根据需求可以扩充检测项目,如害虫数量、磷化氢、氧气和二氧化碳气体浓度等。

8.4 粮情分析功能

8.4.1 总体要求

软件应具备完善的粮情数据实时和历史查询功能,以及粮情数据分析处理功能。

8.4.2 实时数据查询

具有查询粮情实时数据的功能,具备以表格与图形等方式显示粮情数据的功能。

8.4.3 历史数据查询

具有查询粮情历史数据的功能,具备以表格与图形等方式显示粮情历史数据的功能。

8.4.4 粮情数据分析

8.4.4.1 总体要求

具有对获取的粮情数据进行分析,正确判断储粮状况,并对粮情的发展趋势做出预测等功能。

8.4.4.2 单仓日期对比

对同一个粮仓不同日期测量的粮情数据进行对比,判断粮情随日期变化情况和趋势。

8.4.4.3 两仓数据对比

对两个不同粮仓的粮情数据(温度、湿度等)进行对比,判断不同粮仓间粮情变化情况。

8.4.4.4 粮情曲线分析

将粮情数据绘制成曲线,直观地观察粮情变化情况,判断变化趋势。

8.4.4.5 报表生成

具有生成粮情检测数据报表的功能。报表格式可参见附录 B。

8.5 粮情控制功能

8.5.1 总体要求

根据 LS/T 1201、LS/T 1202、LS/T 1204 等储粮技术要求,应具备控制被控设备的功能,如通风控制、熏蒸控制和谷物冷却设备控制等。

8.5.2 通风控制

具备控制通风设备开始工作和停止工作的能力。根据通风的目的不同,分为降温通风、降水通风和排热通风等几种类型。

8.5.3 其他控制

具备其他控制功能,如熏蒸设备的控制、谷物冷却设备的控制等。

8.6 系统维护功能

8.6.1 总体要求

具备维护系统正常运行的能力,包括数据库维护、故障诊断和软件运行日志生成等功能。

8.6.2 数据库维护

具备数据库数据维护能力,如历史数据库的备份和还原、实时数据库的删除等。

8.6.3 故障诊断

具备自行诊断故障的功能。

8.6.4 日志生成

具备将每天运行状况生成日志的功能。

8.7 系统扩展功能

具备进一步扩充料位、密度、储量检测项目的功能和增加视频、音频等功能。

8.8 网络功能

具备与用户局域网络和国家有关粮食管理网络联网运行的功能,以便进行远程粮情查询与控制。

9 软件测试

根据开发过程和实际需求将软件测试阶段划分为:设计阶段、代码检测单元测试阶段、集成测试阶段、系统测试阶段、验收测试阶段、回归测试(复测)阶段。各阶段中使用的测试方法应严格遵照 GB/T 9386 执行。

10 软件升级

具备升级功能。在一定周期内,针对使用过程中的问题,编制升级补丁或升级包,对软件系统进行功能修正或完善。

附 录 A
(规范性附录)
标准数据结构

A.1 范围

本附录规定了粮情测控系统数据交换的数据项名称、数据项类型、长度及计量单位等内容。

A.2 粮情测控系统的数据结构

粮情测控系统的数据结构如表 A.1 所示。

表 A.1 粮情测控系统的数据结构

序号	数据项名称	数据项类型	数据项长度	计量单位	说明	备注(符号码)
1	仓房基本信息	—	—	—	—	StoreHouse
1.1	仓房编号	C	3	—	—	HouseNo
1.2	仓房名称	C	50	—	—	HouseName
1.3	仓房类型	C	7	—	—	TypeCode
1.4	储粮性质	C	50	—	—	GrainAttr
1.5	坐标 1	N	4	m	平房仓长,筒仓直径	Dim1
1.6	产地	C	50	—	—	Origin
1.7	杂质	N	4	%	—	Impurity
1.8	等级	C	30	—	—	Grade
1.9	储存方式	C	30	—	—	StorageMode
1.10	坐标 2	N	4	m	平房仓宽,筒仓檐高	Dim2
1.11	坐标 3	N	4	m	平房仓高,筒仓顶高	Dim3
1.12	角度	N	2	°	平房仓长度方向与正北方向的逆时针夹角,单位为角度,精确到 1°	Angle
1.13	设计储量	N	8	t	仓房满储量	StoreCount
1.14	实际储量	N	8	t	仓房实际储量	GrainCount
1.15	保管员	C	30	—	负责该仓的保管员姓名	KeeperName
2	粮食品种	C	7	—	—	GrainCode
2.1	入仓日期	D	长日期	—	格式为“YYYY-MM-DD”	DateOfIn
2.2	入仓水分	N	4	%	粮食入仓水分保留一位小数	GrainInWater
2.3	当前水分	N	4	%	粮食当前水分保留一位小数	GrainWater
2.4	风机台数	N	4	台	仓房拥有的风机台数	FanNumber

表 A.1 (续)

序号	数据项名称	数据项类型	数据项长度	计量单位	说明	备注(符号码)
2.5	出仓日期	D	长日期	—	格式为“YYYY-MM-DD”	DateOfOut
3	仓房布点信息	—	—	—	—	PointInfor
3.1	物理坐标 1	N	4	m	平房仓长度方向上测温点坐标,精确到 0.1 m; 筒仓半径方向测温点坐标	Length
3.2	物理坐标 2	N	4	m	平房仓宽度方向上测温点坐标,精确到 0.1 m; 筒仓测温点与正北方向夹角	Width
3.3	物理坐标 3	N	4	m	平房仓中测温电缆上(高度)坐标,精确到 0.1 m;筒仓中测温电缆上(高度)坐标	Height
3.4	测温点编号	N	8	—	每个仓房的测温点在排序中的序号,取值为从 1 到对应仓的测温点总数	PoinNo1
3.5	测水分点编号	N	8	—	每个仓房的测水分点在排序中的序号,取值为从 1 到对应仓的测水分点总数	PoinNo2
3.6	测虫点编号	N	8	—	每个仓房的测虫点在排序中的序号,取值为从 1 到对应仓的测虫点总数	PoinNo3
3.7	测磷化氢点编号	N	8	—	每个仓房的测磷化氢点在排序中的序号,取值为从 1 到对应仓的测磷化氢点总数	PoinNo4
3.8	测氧气点编号	N	8	—	每个仓房的测氧气点在排序中的序号,取值为从 1 到对应仓的测氧气点总数	PoinNo5
3.9	测二氧化碳点编号	N	8	—	每个仓房的测二氧化碳点在排序中的序号,取值为从 1 到对应仓的测二氧化碳点总数	PoinNo6
4	粮情检测数据	—	—	—	—	TestData
4.1	检测日期	D	长日期	—	该次检测日期及时间,格式为“YYYY-MM-DD hh:nn:ss”	TestDate
4.2	仓房内温	N	4	℃	仓内空气温度	InT
4.3	仓房外温	N	4	℃	仓外空气温度	OutT
4.4	仓房内湿	N	4	%	仓内相对湿度	InH
4.5	仓房外湿	N	4	%	仓外相对湿度	OutH
4.6	粮食温度值集合	结构化的数据集	不限	℃	每个仓每次检测一个记录,每个温度值占两个字节(二进制数),数值为实际温度的 10 倍,即温度值精确到 0.1 ℃;温度值按全仓排序法的顺序存放	TSet
4.7	粮食水分值集合	结构化的数据集	不限	%	每个仓每次检测一个记录,每个水分值占两个字节(二进制数),数值为实际水分数值的 10 倍,即精确到 0.1%,水分值按全仓排序法的顺序存放	MoistureSet
4.8	仓虫值集合	结构化的数据集	不限	头	每个仓每次检测一个记录,每个仓虫值占两个字节(二进制数),按全仓排序法的顺序存放	PestSet
4.9	磷化氢值集合	结构化的数据集	不限	mL/m ³	每个仓每次检测一个记录,每个磷化氢值占两个字节(二进制数),按全仓排序法的顺序存放	PhosphineSet

表 A.1 (续)

序号	数据项名称	数据项类型	数据项长度	计量单位	说明	备注(符号码)
4.10	氧气值集合	结构化的数据集	不限	%	每个仓每次检测一个记录,每个氧气值占两个字节(二进制数),数值为实际氧气值的10倍,即精确到0.1%;按全仓排序法的顺序存放	OxygenSet
4.11	二氧化碳值集合	结构化的数据集	不限	%	每个仓每次检测一个记录,每个二氧化碳值占两个字节(二进制数),数值为实际温度的10倍,即精确到0.1%;按全仓排序法的顺序存放	DioxideSet
5	通风状况	—	—	—	—	Ventilation
5.1	代表点	C	50	—	通风时选出的表征粮温异常温度的几个测温点,其书写格式为: $N_1;N_2;\cdots N_m;\cdots$ (或 $x_1,y_1,z_1;x_2,y_2,z_2;\cdots x_m,y_m,z_m;\cdots$),其中: N_m 为第 m 个代表点的“测温点编号”, x_m,y_m,z_m 为第 m 个代表点在长(半径)、宽(夹角)、高方向的“物理坐标”(或序号)	Point
5.2	通风阶段	C	8	—	所处通风阶段(请求通风、开始通风、继续通风、暂停通风、停止通风)	Vstage
5.3	通风状态	C	1	—	是否允许通风	Vstate
5.4	拟开风机	C	50	—	拟开风机(由0、1组成的字符串,每台风机对应一个字节,风机编号依次从左向右排列,如01101代表开2、3、5号风机)	FanEmployed
5.5	实际所开风机	C	50	—	实际所开风机(由0、1组成的字符串,每台风机对应一个字节,风机编号依次从左向右排列,如01101代表2、3、5号风机正在运行)	FanUsing
5.6	通风目的	C	4	—	通风目的(降温、调质、降水、排热)	Vintend
5.7	通风方式	C	4	—	—	Vstyle
5.8	粮食温度	N	4	℃	当前粮食温度	GrainT
5.9	目标粮食温度	N	4	℃	目标粮食温度	AgrainT
5.10	目标粮食水分	N	4	%	目标粮食水分	AGrainWater
5.11	停止通风责任人	C	20	—	停止(暂停)通风责任人	StopPerson
5.12	停止通风原因	C	50	—	停止(暂停)通风原因	StopReason

注：表中数据项类型有字符型、日期型和数值型。其中字符型用C表示；日期型用D表示；数值型用N表示。数据项长度以字节为单位，以信息交换时的数据项长度为准。

A.3 粮仓检测点排序方法

A.3.1 平房仓检测点排序方法

规定以 X 轴代表仓房的长度方向, Y 轴代表仓房的宽度方向, Z 轴代表仓房的高度方向(自上向下)。排序方法是:东南角最上层点为第一个检测点,采用先高度方向(Z 轴)、再宽度方向(Y 轴)、最后长度方向(X 轴)的顺序(如图 A.1 所示,原点为东南角)。

若用 Q 表示一个检测点,则点 $Q[x, y, z]$ 的含义是:长度方向上第 x 列、宽度方向上第 y 行、高度方向的第 z 个检测点。如 $Q[0, 0, 0]$ 为第一个检测点, $Q[0, 0, 1]$ 为第二个检测点,依此类推。

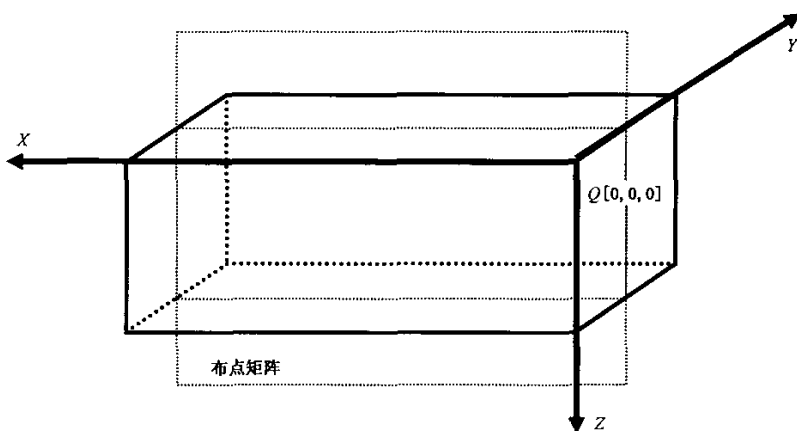


图 A.1 平房仓检测点排序方法及坐标

A.3.2 平房仓东南角的确定方法

按“东优先”的原则,从仓房方位俯视图确定的东南角如图 A.2 所示。

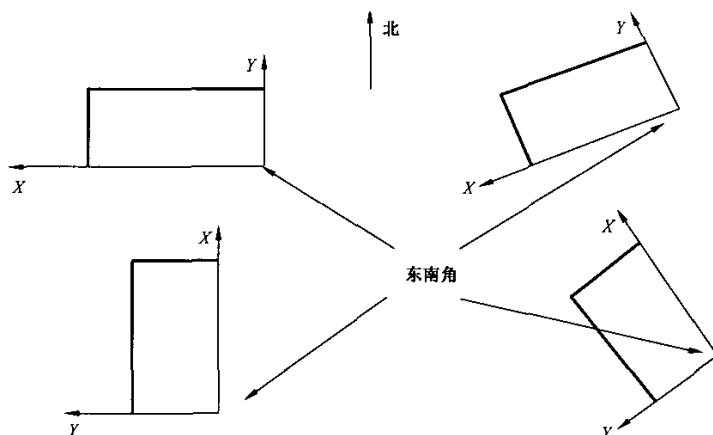


图 A.2 平房仓东南角的确定方法

A.3.3 筒仓检测点排序方法

如图 A.3 所示,规定 R 轴代表筒仓的半径方向(指向北方), Z 轴代表筒仓的高度方向(自上向下), θ 代表圆弧方向上检测点的排序号(自 R 轴开始,俯视逆时针方向)。排序方法是:最里圈正北方向最上层点为第一个检测点,采用先高度方向(Z 轴)、再圆弧方向(θ 角度)、最后是半径方向(R 轴)的顺序。

若用 Q 表示一个检测点,则点 $Q[r,\theta,z]$ 的含义是:第 r 圈电缆上、从北方向逆时针数的第 θ 根电缆的第 z 个检测点。如检测点 $Q[0,0,0]$ 表示第一个检测点, $Q[0,0,1]$ 为第二个检测点,依此类推。

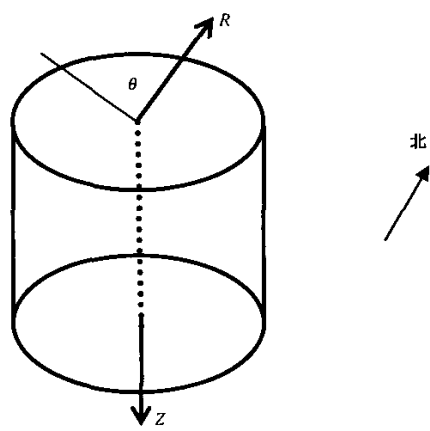


图 A.3 筒仓检测点排序方法及坐标

附录 B
(资料性附录)
粮情检测数据报表格式

B.1 范围

本附录给出了粮情检测数据报表的格式。

B.2 粮情检测数据报表格式

包括日报表和汇总报表,分别如表 B.1 和表 B.2 所示。

表 B.1 日报表格式

××库粮情检测数据报表													
仓房名称				仓房类型			检测日期			天气状况			
实际储量				粮食品种			入仓时间			等级			
收获年份				入仓水分			保管单位			保管员			
其他													
层号	缆号			.....							n	
	1	2											
1													
2													
.....													
k													
层号	缆号			.....							2×n	
	n+1	n+2											
1													
2													
.....													
k													
层号	缆号			.....							m×n	
	(m-1)×n+1	(m-1)×n+2											
1													
2													
.....													
k													
仓温				气温				仓湿			气湿		

表 B.1 (续)

××库粮情检测数据报表					
层数	1	2	.....	k	整仓
最高温			.....	
最低温			.....	
平均温			.....	
检测结果分析及处理意见					
注：m 为电缆行号,n 为电缆列号,m×n 的值为电缆编号,k 为每根电缆上传感器分布层数。					

表 B.2 汇总报表格式

××库粮情检测数据汇总报表																
检测日期					天气状况				气温				气湿			
仓房名称	仓温	仓湿	整仓			层 1			层 2						
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均		
1 号仓																
2 号仓																
.....																