



中华人民共和国国家标准

GB/T 34949—2017

实时数据库 C 语言接口规范

C programming language interface specification of real-time database

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 概述	2
6 接口描述约定	2
7 实时数据库接口资源及连接管理	2
7.1 资源初始化接口	2
7.2 资源释放接口	2
7.3 实时库连接接口	2
7.4 实时数据库连接断开接口	3
8 测点管理	3
8.1 测点名称是否存在检测接口	3
8.2 枚举测点标识接口	3
8.3 循环获取测点 ID 列表接口	4
8.4 释放结果集资源接口	4
8.5 根据测点名称获取单个测点标识接口	4
8.6 根据测点名称列表获取多个测点标识接口	4
8.7 根据测点标识获取单个测点属性接口	5
8.8 根据测点名称获取单个测点属性接口	5
8.9 根据测点标识列表批量获取测点属性接口	5
8.10 根据测点名称列表批量获取测点属性接口	5
8.11 批量新建测点接口	6
8.12 修改单点测点属性接口	6
8.13 批量修改测点属性接口	6
8.14 根据测点标识删除单个测点接口	6
8.15 根据测点名称删除单个测点接口	6
8.16 根据测点标识批量删除测点接口	7
8.17 根据测点名称批量删除测点接口	7
8.18 搜索符合条件的测点接口	7
9 数据写入	7
9.1 写入单个测点的实时数据接口	7
9.2 批量写入测点的实时数据接口	8
9.3 批量写入具有相同测点标识的实时数据接口	8
9.4 批量写入具有相同时间戳的实时数据	8

9.5	写入单个测点某一时刻的历史数据接口	9
9.6	批量写入测点的历史数据接口	9
9.7	批量写入具有相同测点标识的历史数据接口	9
9.8	批量写入具有相同时间戳的历史数据接口	9
9.9	从历史数据中删除某个时间的数据接口	10
9.10	从历史数据中删除某个时间段的数据接口	10
9.11	修改单个历史数据接口	10
10	数据查询	10
10.1	读取单个测点的实时数据接口	10
10.2	批量读取测点的实时数据接口	10
10.3	读取单个测点某个时间的历史数据接口	11
10.4	读取单个测点一段时间内的历史数据接口	11
10.5	循环获取结果集中的历史值数接口	11
10.6	查询某一历史时刻的断面取值接口	12
10.7	读取单个测点一段时间内等间隔线性拟合后的历史数据接口	12
10.8	读取单个测点一段时间内等间隔阶梯拟合后的历史数据接口	12
11	数据统计	13
11.1	查询单个测点在某个时间段内的统计数据接口	13
11.2	根据过滤条件查询单个测点在某个时间内的统计数据接口	13
附录 A (规范性附录)	数据类型	14
附录 B (规范性附录)	错误码	19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本标准起草单位：江苏瑞中数据股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、南京南瑞集团公司、上海麦杰科技股份有限公司。

本标准主要起草人：张珂珩、王远、季胜鹏、郑晓露、粟勇、史英杰、周淳、朱恒、蒋树嵩、毛海泉、李贤慧、沈国辉、周劲鹰、孟小凡、李莹、卫凤林、王笑、杨永军。

实时数据库 C 语言接口规范

1 范围

本标准规定了实时数据库 C 语言接口,涉及实时数据库通用接口的原型定义、输入参数和输出参数的数据类型以及接口调用的返回信息。

本标准适用于实时数据库接口的开发,应用系统与实时数据库集成的设计和开发可参照执行。

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 15272—1994 程序设计语言 C

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实时数据库 real-time database

一种专门用于处理和存储随时间变化的值和状态量的数据库。

3.2

测点 measurement point

实时数据库中时间序列数据的一个存储单元。

注:测点数据可能直接源自采集设备,也可能源自非采集设备,如统计值等计算量。

3.3

质量码(状态码) quality code

描述数据质量属性的一组代码,每组代码共 32 位。

3.4

实时值 current value

测点采集的最新值,即实时数据库中测点存储的距当前时间最近的值。每个实时值包括时间戳、数据值和质量码三部分。

3.5

历史值 historical value

测点采集的历史值,即实时数据库中测点存储的非最新值。历史数据由实时数据沉淀形成,每个历史值包括时间戳、数据值和质量码三部分。

3.6

结果集 result set

调用实时数据库通用接口返回得到的数据结果集合,结果中数据的格式由查询的内容定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API:应用编程接口 (Application Programming Interface)

RTDBUAPI:实时数据库通用接口 (Real-time Database's Universal API)

UTC:协调世界时 (Coordinated Universal Time)

5 概述

本标准根据实时数据库接口功能的不同,对接口进行分组描述,包括以下 5 个部分:

- a) 实时数据库访问接口资源及连接管理:实时数据库接口的资源初始化及释放,连接的初始化及释放;
- b) 测点管理:对测点的增加、删除、修改和查询,以及对测点属性的查询和修改;
- c) 数据写入:向测点中写入数据值;
- d) 数据查询:查询测点数据值;
- e) 数据统计:统计测点一段时间内的数据。

6 接口描述约定

本标准按照以下 4 种元素对实时数据库编程接口进行描述:

- a) 接口原型:由接口的返回类型、接口名和输入、输出参数列表组成;
- b) 说明:对接口功能的简单描述;
- c) 参数:指明调用接口的输入参数或者输出参数情况,输入参数和输出参数的具体含义见附录 A;
- d) 返回:指明接口调用正常的返回值和接口调用异常出现的错误返回值,统一称为错误码,具体含义见附录 B。

7 实时数据库接口资源及连接管理

7.1 资源初始化接口

RTDB_RETCODE RTDB_Init(const RTDB_VOID * pPara)

说明:初始化 RTDBUAPI 使用的资源。如果接口需要调用者在调用其他接口前进行显式的资源初始化,可在此接口内实现资源初始化。

参数:pPara 为输入的参数,具体含义由实时库厂商自行定义。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_OTHERS。

7.2 资源释放接口

RTDB_RETCODE RTDB_Dispose()

说明:释放 RTDBUAPI 使用的资源。如果接口设计者在不再使用实时数据库接口前需要进行显式的资源释放,可在此接口内实现资源释放。

参数:无。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_OTHERS。

7.3 实时库连接接口

RTDB_HANDLE RTDB_Connect(const RTDB_CHAR8 * szAddr, RTDB_UINT16 uiPort, const RTDB_CHAR8 * szServerName, const RTDB_CHAR8 * szUserName, const RTDB_CHAR8

* szPassword, RTDB_BOOL32 bTimeSync, RTDB_BOOL32 bReconnected, RTDB_INT32 lInterval, RTDB_INT32 lConnectTimes, const RTDB_VOID * pExtPara)

说明:连接实时数据库。在调用需要输入 RTDB_HANDLE 类型参数的接口前,应通过调用此接口获得 RTDB_HANDLE。

参数:szAddr 为输入参数,表示主数据库服务器的 IP 地址;uiPort 为输入参数,表示实时数据库服务端口号;szServerName 为输入参数,表示次级数据库服务器的机器名称;szUserName 为输入参数,表示连接实时数据库服务使用的用户名;szPassword 为输入参数,表示用户名对应的密码;bTimeSync 为输入参数,表示是否与服务器时间同步;bReconnected 为输入参数,表示是否进行自动重连;lInterval 为输入参数,表示两次重连之间的时间间隔;lConnectTimes 为输入参数,表示重连次数;pExtPara 为输入参数,表示扩展参数。

返回:正常情况下,返回大于 0 的连接句柄;否则,返回错误码,可为:UERR_CONN_NETWORK, U_ERR_CONN_SERVER_NONE, U_ERR_CONN_ERROR, U_ERR_CONN_BLOCKED, U_ERR_CONN_LIMIT, U_ERR_CONN_EXIST, U_ERR_SECURITY_FAILURE, U_ERR_OTHERS。

7.4 实时数据库连接断开接口

RTDB_RETCODE RTDB_DisConnect(RTDB_HANDLE hHandle)

说明:断开同实时数据库服务器的连接。调用此接口将导致输入的 RTDB_HANDLE 失效。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_CONN_DISCONNECTED, U_ERR_OTHERS。

8 测点管理

8.1 测点名称是否存在检测接口

RTDB_RETCODE RTDB_PointNameExists(RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME tag)

说明:检查是否存在指定名称的测点。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;tag 为输入参数,表示测点名称。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OTHERS。

8.2 枚举测点标识接口

RTDB_HRECORDSET RTDB_EnumPointIDs(RTDB_HANDLE hHandle)

说明:枚举所有的测点标识,并返回结果集句柄作为接口 DB_GetNextPointIDs 的输入参数。

此接口配合 DB_GetNextPointIDs 使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄。

返回:如果正常,返回大于 0 的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_HRECORDSET_MALLOC_MEM, U_ERR_OTHERS。

8.3 循环获取测点 ID 列表接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetNextPointIDs (RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_HRECORDSET hRecordset, RTDB_INT32 * start, RTDB_INT32 * pts, RTDB_INT32 * count)

说明:循环获取结果集中的测点 ID 列表。此接口需配合 RTDB_EnumPointIDs、RTDB_ReleaseHRecordset 使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;hRecordset 为输入参数,表示结果集句柄;start 作为输入参数时表示结果集的开始位置,作为输出参数时表示再次调用该接口时结果集的取数位置,第一次调用该接口时,设置该值为 0;pts 为输出参数,表示测点标识列表;count 为测点标识个数,作为输入参数时,表示测点标识数组的大小,作为输出参数时,表示返回的实际测点标识数目。

返回:错误码,可为:U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_HRECORDSET_GET_ALL, U_ERR_HRECORDSET_NOT_GET_ALL, U_ERR_HRECORDSET_UNDEFINED, U_ERR_RECORDSET_MATCH_ERR, U_ERR_OTHERS。

8.4 释放结果集资源接口

RTDB_RETCODE RTDB_ReleaseHRecordset (RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_HRECORDSET hRecordset)

说明:释放结果集所使用的资源。结果集需要使用一定的硬件资源,接口调用者申请获取到一个有效结果集后,会得到一个结果集句柄,通过结果集句柄循环获取结果集内的数据。当结果集内的数据全部被获取后,接口应自动释放该结果集占用的资源;结果集内的数据尚未被全部获取时,接口可根据需要决定是否释放该结果集使用的资源,接口调用者可通过调用本接口主动要求释放该结果集所使用的资源。结果集所使用的资源被释放后,该结果集即不存在,对应的结果集句柄也应失效。此接口配合 DB_GetNextPointIDs, RTDB_QueryInterpoValues, RTDB_QueryLadderValues 使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;hRecordset 为输入参数,表示结果集句柄。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_HRECORDSET_UNDEFINED, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OTHERS。

8.5 根据测点名称获取单个测点标识接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetPointIDByName (RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME tag, RTDB_INT32 * pt)

说明:根据测点名称获取单个测点标识。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;tag 为输入参数,表示测点名称;pt 为输出参数,表示测点标识。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OTHERS。

8.6 根据测点名称列表获取多个测点标识接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetPointsIDsByNames (RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME * tags, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * pts, RTDB_INT32 * errors)

说明:根据测点名称列表获取多个测点标识。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;tags 为输入参数,表示测点名称数组;count 为测

点个数,作为输入参数时表示要获取的测点标识数目,作为输出参数时表示成功获得的测点标识数目;pts为输出参数,表示测点标识数组;errors为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点名称对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.7 根据测点标识获取单个测点属性接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetPointPropertyByID(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, PointField * pPf)

说明:根据测点标识获取单个测点属性。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;pt为输入参数,表示测点标识;pPf为输出参数,表示测点属性。

返回:返回错误码,包括:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

8.8 根据测点名称获取单个测点属性接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetPointPropertyByName(RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME tag, PointField * pPf)

说明:根据测点名称获取单个测点属性。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;tag为输入参数,表示测点标识;pPf为输出参数,表示测点属性。

返回:返回错误码,包括:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

8.9 根据测点标识列表批量获取测点属性接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetPointsPropertyByIDs(RTDB_HANDLE hHandle, const RTDB_INT32 * pts, RTDB_INT32 * count, PointField * pPfs, RTDB_INT32 * errors)

说明:根据测点标识列表批量获取测点属性。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;pts为输入参数,表示测点标识数组;count为测点个数,作为输入参数时表示要获取的测点标识数目,作为输出参数时表示成功获得的测点标识数目;pPfs为输出参数,表示测点属性数组;errors为输出参数,表示误码数组,和每个输入的测点名称对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.10 根据测点名称列表批量获取测点属性接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetPointsPropertyByNames(RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME * tags, RTDB_INT32 * count, PointField * pPfs, RTDB_INT32 * errors)

说明:根据测点名称列表批量获取测点属性。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;tags为输入参数,表示测点名称数组;count为测点个数,作为输入参数时表示要获取的测点标识数目,作为输出参数时表示成功获得的测点标识数目;pPfs为输出参数,表示测点属性数组;errors为输出参数,表示误码数组,和每个输入的测点名称对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_

ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.11 批量新建测点接口

RTDB_RETCODE RTDB_InsertPoint (RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 * count, PointField * pPfs, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量新建测点。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pPfs 为输入参数,表示测点属性,如果是由实时库分配测点的 ID,那么,该接口中测点属性字段中测点 ID 是不需要赋值的;count 为测点个数。先作为输入参数表示要添加的测点数目,后作为输出参数表示成功添加的测点数目;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,取值包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NAME_EXIST,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.12 修改单点测点属性接口

RTDB_RETCODE RTDB_UpdatePoint(RTDB_HANDLE hHandle, const PointField * pPf)

说明:修改单点测点属性。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pPf 为输出参数,表示测点属性。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

8.13 批量修改测点属性接口

RTDB_RETCODE RTDB_UpdatePoints(RTDB_HANDLE hHandle, const PointField * pPfs, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量修改测点属性。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pPfs 为输出参数,表示测点属性数组;count 为测点个数,作为输入参数时表示要添加的测点数目,作为输出参数时表示成功添加的测点数目;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NAME_EXIST,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.14 根据测点标识删除单个测点接口

RTDB_RETCODE RTDB_RemovePointByID(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt)

说明:根据测点标识删除单个测点。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

8.15 根据测点名称删除单个测点接口

RTDB_RETCODE RTDB_RemovePointByName (RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME tag)

说明:根据测点名称删除单个测点。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;tag 为输入参数,表示测点名称。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OTHERS。

8.16 根据测点标识批量删除测点接口

RTDB_RETCODE RTDB_RemovePointByIDs(RTDB_HANDLE hHandle, const RTDB_INT32 * pts, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:根据测点标识批量删除测点。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;pts为输入参数,表示测点标识数组;count为测点个数,作为输入参数时表示要获取的测点标识数目,作为输出参数时表示成功获得的测点标识数目;errors为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NAME_EXIST,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.17 根据测点名称批量删除测点接口

RTDB_RETCODE RTDB_RemovePointByNames(RTDB_HANDLE hHandle, const TAG_NAME * tags, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:根据测点名称批量删除测点。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;tags为输入参数,表示测点名称数组;count为测点个数,作为输入参数时表示要获取的测点标识数目,作为输出参数时表示成功获得的测点标识数目;errors为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_OPT_POINT_NAME_EXIST,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

8.18 搜索符合条件的测点接口

RTDB_HRECORDSET RTDB_SearchEx(RTDB_HANDLE hHandle, const RTDB_CHAR8 * tagmask, const RTDB_CHAR8 * source, const RTDB_CHAR8 * unit, const RTDB_CHAR8 * desc, const RTDB_CHAR8 * descex, SORT_MODE mode)

说明:搜索符合条件的测点,返回测点标识结果集句柄,使用测点名时支持通配符。此接口配合RTDB_GetNextPointIDs、RTDB_ReleaseHRecordset使用。

参数:hHandle为输入参数,表示连接句柄;tagmask为输入参数,表示测点名称掩码,支持“*”和“?”通配符,缺省设置为“*”;source为输入参数,表示数据源集合,字符串中的每个字符均表示一个数据源,空字符串表示不用数据源作搜索条件,缺省设置为空;unit为输入参数,表示测点工程单位的子集,工程单位中包含该参数的测点均满足条件,空字符串表示不用工程单位作搜索条件,缺省设置为空;desc为输入参数,表示测点描述的子集,描述中包含该参数的测点均满足条件,空字符串表示不用描述作搜索条件,缺省设置为空;descex为输入参数,表示测点扩展描述的子集,扩展描述中包含该参数的测点均满足条件,空字符串表示不用扩展描述作搜索条件,缺省设置为空;mode为输入参数,表示搜索结果的排序模式。

返回:如果正常,返回大于0的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

9 数据写入

9.1 写入单个测点的实时数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutSnapShot(RTDB_HANDLE hHandle, const TAGVAL * pTagVal)

说明:写入单个测点的实时数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pTagVal 为输入参数,表示点值。

返回:错误码,可为:

U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,
U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

9.2 批量写入测点的实时数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutSnapShots(RTDB_HANDLE hHandle, const TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量写入测点的实时数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pTagVals 为输入参数,表示点值数组;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功写入的实时值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

9.3 批量写入具有相同测点标识的实时数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutSnapShotsBySameID(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量写入具有相同测点标识的实时数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;pTagVals 为输入参数,表示点值数组,由于测点值的测点标识是相同的,所以测点值字段中测点标识属性不需要赋值;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功写入的实时值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

9.4 批量写入具有相同时间戳的实时数据

RTDB_RETCODE RTDB_PutSnapShotsBySameTimeStamp(RTDB_HANDLE hHandle, const HP_TimeStamp * TimeStamp, const TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量写入具有相同时间戳的实时数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;TimeStamp 为输入参数,表示时间戳;pTagVals 为输入参数,表示点值数组,由于测点值的测点标识是相同的,所以测点值字段中测点标识属性不需要赋值;count 为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功写入的实时值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

9.5 写入单个测点某一时刻的历史数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutSingleValue (RTDB_HANDLE hHandle, const TAGVAL * pTagVal)

说明:写入单个测点某一时刻的历史数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pTagVal 为输入参数,表示点值。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR, U_ERR_OTHERS。

9.6 批量写入测点的历史数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutArchivedValues (RTDB_HANDLE hHandle, const TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量写入测点的历史数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pTagVals 为输入参数,表示点值数组;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功写入的历史值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR, U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OTHERS。

9.7 批量写入具有相同测点标识的历史数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutArchivedValuesBySameID (RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量写入具有相同测点标识的历史数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;pTagVals 为输入参数,表示点值数组,由于测点值的测点标识是相同的,所以测点值字段中测点标识属性不需要赋值;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功写入的历史值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR, U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR, U_ERR_OTHERS。

9.8 批量写入具有相同时间戳的历史数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_PutArchivedValuesBySameTimeStamp (RTDB_HANDLE hHandle, const HP_TimeStamp * TimeStamp, const TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量写入具有相同时间戳的历史数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;TimeStamp 为输入参数,表示时间戳;pTagVals 为输入参数,表示点值数组,由于测点值的测点标识是相同的,所以测点值字段中测点标识属性不需要赋值;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功写入的历史值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点对应,包括:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_

ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OTHERS。

9.9 从历史数据中删除某个时间的数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_RemoveValue(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * datetime)

说明:从历史数据中删除某个时间的数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;datetime 为输入参数,表示时间戳。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

9.10 从历史数据中删除某个时间段的数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_RemoveValues(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * starttime, const HP_TimeStamp * endtime)

说明:从历史数据中删除某个时间段的数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;starttime 为输入参数,表示起始时间戳;endtime 为输入参数,表示结束时间戳。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

9.11 修改单个历史数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_ReplaceValue (RTDB_HANDLE hHandle, const TAGVAL * pTagVal)

说明:修改单个历史数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pTagVal 为输出参数,表示点值,如果测点该历史时刻有值,则替换,如果点该历史时刻无值,则写入新值。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

10 数据查询

10.1 读取单个测点的实时数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetSnapShot (RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, TAGVAL * pTagVal)

说明:读取单个测点的实时数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;pTagVal 为输出参数,表示点值。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK,U_ERR_CONN_HANDLE,U_ERR_OPT_POINT_NONE,U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR,U_ERR_OTHERS。

10.2 批量读取测点的实时数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetSnapShots (RTDB_HANDLE hHandle,RTDB_INT32 pt, const

TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:批量读取测点的实时数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识数组;pTagVals 为输出参数,表示点值数组,由于测点值的测点标识是相同的,所以测点值字段中测点标识属性不需要赋值;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功读取的实时值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点标识对应,包括:U_ERR_OK, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY_ERROR, U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OTHERS。

10.3 读取单个测点某个时间的历史数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetSingleValue(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * TimeStamp, const TAGVAL * pTagVals)

说明:读取单个测点某个时间的历史数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;TimeStamp 为输入参数,表示时间戳;pTagVals 为输出参数,表示点值。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE, U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_OTHERS。

10.4 读取单个测点一段时间内的历史数据接口

RTDB_HRECORDSET RTDB_QueryArchivedValues (RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * lStartTime, const HP_TimeStamp * lEndTime)

说明:读取单个测点一段时间内的历史数据,并返回结果集句柄。此接口与 RTDB_GetNextValues、RTDB_ReleaseHRecordset 配合使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;lStartTime 为输入参数,表示查询起始时间戳;lEndTime 为输入参数,表示查询结束时间戳。

返回:如果正常,则返回大于 0 的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:

U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE,
U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_HRECORDSET_MALLOC_MEM, U_ERR_OTHERS。

10.5 循环获取结果集中的历史值数接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetNextValues(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_HRECORDSET hRecordset, HP_TimeStamp * lStartTime, TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count)

说明:循环获取结果集中的历史值数。此接口配合 RTDB_QueryInterpoValue、RTDB_QueryLadderValues 使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;hRecordset 为输入参数,表示结果集句柄;lStartTime 为查询起始时间戳,作为输入参数时表示查询的起始时间,作为输出参数时表示下一次查询的起始时间;pTagVals 为输出参数,表示点值数组;count 作为输入参数时表示测点值结构体数组的大小,作为输出参数时表示本次调用该 API 返回的数据的实际数目。

返回:错误码,可为:U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_HRECORDSET_GET_ALL, U_ERR_HRECORDSET_NOT_GET_ALL, U_ERR_HRECORDSET_UNDEFINED, U_ERR_RECORDSET_MATCH_ERR, U_ERR_OTHERS。

10.6 查询某一历史时刻的断面取值接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetSections(RTDB_HANDLE hHandle, const RTDB_INT32 * pts, const HP_TimeStamp * TimeStamp, TAGVAL * pTagVals, RTDB_INT32 * count, RTDB_INT32 * errors)

说明:查询某一历史时刻的断面取值。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pts 为输入参数,表示测点标识数组;TimeStamp 为输入参数,表示时间戳;pTagVals 为输出参数,表示点值数组;count 作为输入参数时表示 pTagVals 的长度,作为输出参数时表示成功读取的历史值个数;errors 为输出参数,表示错误码数组,和每个输入的测点标识对应,包括:U_ERR_OK, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE, U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_OTHERS。

返回:错误码,可为:U_ERR_OK, U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OTHERS。

10.7 读取单个测点一段时间内等间隔线性拟合后的历史数据接口

RTDB_HRECORDSET RTDB_QueryInterpoValues(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * lStartTime, const HP_TimeStamp * lEndTime, RTDB_INT32 lStep)

说明:读取单个测点一段时间内等间隔线性拟合后的历史数据,并返回结果集句柄。此接口与 RTDB_GetNextValues、RTDB_ReleaseHRecordset 配合使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;lStartTime 为输入参数,表示查询起始时间戳;lEndTime 为输入参数,表示查询结束时间戳;lStep 为输入参数,表示返回的每个历史数据的时间间隔,单位为毫秒(ms)。

返回:如果正常,返回大于 0 的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:

U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE,
U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_HRECORDSET_MALLOC_MEM, U_ERR_OTHERS。

10.8 读取单个测点一段时间内等间隔阶梯拟合后的历史数据接口

RTDB_HRECORDSET RTDB_QueryLadderValues(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * lStartTime, const HP_TimeStamp * lEndTime, RTDB_INT32 lStep)

说明:读取单个测点一段时间内等间隔阶梯拟合后的历史数据,并返回结果集句柄。此接口与 RTDB_GetNextValues、RTDB_ReleaseHRecordset 配合使用。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;lStartTime 为输入参数,表示查询起始时间戳;lEndTime 为输入参数,表示查询结束时间戳;lStep 为输入参数,表示返回的每个历史数据的时间间隔,单位为毫秒(ms)。

返回:如果正常,返回大于 0 的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:

U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE,
U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_HRECORDSET_MALLOC_MEM, U_ERR_OTHERS。

11 数据统计

11.1 查询单个测点在某个时间段内的统计数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetSummary(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * lStartTime, const HP_TimeStamp * lEndTime, STATISTICS_TYPE nCommand, TAGVAL * pTagVal)

说明:查询单个测点在某个时间段内的统计数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;lStartTime 为输入参数,表示查寻起始时间戳;lEndTime 为输入参数,表示查询结束时间戳;nCommand 为输入参数,表示统计类型;pTagVal 为输出参数,表示统计值,如果是 MIN,MAX 类型,则设置其成员 Timestamp 为 MIN,MAX 值产生的时间,否则不设置 Timestamp。

返回:如果正常,返回大于 0 的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:

U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE, U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_OTHERS。

11.2 根据过滤条件查询单个测点在某个时间内的统计数据接口

RTDB_RETCODE RTDB_GetSummaryFilter(RTDB_HANDLE hHandle, RTDB_INT32 pt, const HP_TimeStamp * lStartTime, const HP_TimeStamp * lEndTime, const RTDB_CHAR8 * exp, STATISTICS_TYPE nCommand, TAGVAL * pTagVal)

说明:根据过滤条件查询单个测点在某个时间内的统计数据。

参数:hHandle 为输入参数,表示连接句柄;pt 为输入参数,表示测点标识;lStartTime 为输入参数,表示查寻起始时间戳;lEndTime 为输入参数,表示查询结束时间戳;exp 为输入参数,表示过滤字符串,支持逻辑表达式;nCommand 为输入参数,表示统计类型;pTagVal 为输出参数,表示统计值,如果是 MIN,MAX 类型,则设置其成员 Timestamp 为 MIN,MAX 值产生的时间,否则不设置 Timestamp。

返回:如果正常,返回大于 0 的结果集句柄;否则,返回错误码,可为:

U_ERR_CONN_HANDLE, U_ERR_OPT_POINT_NONE, U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE, U_ERR_OPT_HIST_NONE, U_ERR_OTHERS。

附 录 A
(规范性附录)
数 据 类 型

A.1 基本数据类型

基本数据类型见表 A.1。

表 A.1 基本数据类型表

类型名	说明	占用存储大小	类型(见 GB/T 15272—1994 中的 6.1.2.5)
RTDB_RETCODE	返回值类型	4 字节	long
RTDB_CHAR8	字符类型	1 字节	char
RTDB_BYTE8	无符号字符类型	1 字节	unsigned char
RTDB_INT16	短整型	2 字节	short
RTDB_UINT16	无符号短整型	2 字节	unsigned short
RTDB_INT32	整型	4 字节	long
RTDB_UINT32	无符号整型	4 字节	unsigned long
RTDB_INT64	长整型	8 字节	long long
RTDB_UINT64	无符号长整型	8 字节	unsigned long long
RTDB_FLOAT32	单精度浮点型	4 字节	float
RTDB_DOUBLE64	双精度浮点型	8 字节	double
RTDB_BOOL32	布尔型,0 为假(FALSE), 非 0 为真(TRUE)	4 字节	long
RTDB_VOID	空类型	4 字节	void
RTDB_HANDLE	句柄类型	4 字节	long
RTDB_HRECORDSET	结果集句柄类型	4 字节	long

A.2 常量定义

常量定义见表 A.2。

表 A.2 常量定义表

常量名称	值	说明
RTDB_MAX_TAGNAME_LEN	64	测点名称
RTDB_MAX_UNIT_LEN	16	工程单位
RTDB_MAX_DESC_LEN	128	测点描述
RTDB_MAX_SOUR_LEN	64	数据源
RTDB_MAX_SOURCE_TAG_LEN	128	源点名
RTDB_MAX_DESCEX_LEN	256	描述扩展
RTDB_MAX_DIGITALSET_LEN	256	状态集
RTDB_MAX_USER_LEN	64	用户名长度
RTDB_MAX_PASSWORD_LEN	64	密码长度
RTDB_MAX_GROUP_LEN	64	组名长度
RTDB_MAX_EXTEND_LEN	64	扩展字符串长度
RTDB_STRINGVALUE_LEN	128	字符型实时数据长度

A.3 枚举类型

A.3.1 DATA_TYPE

DATA_TYPE 枚举值见表 A.3。

表 A.3 DATA_TYPE 枚举值表

枚举名称	枚举值	说明
RTDB_E_DATA_TYPE_LONG	0	整型
RTDB_E_DATA_TYPE_FLOAT	1	浮点型
RTDB_E_DATA_TYPE_BOOL	2	布尔型
RTDB_E_DATA_TYPE_STRING	3	字符串
RTDB_E_DATA_TYPE_DOUBLE	4	双精度浮点型

A.3.2 SORT_MODE

SORT_MODE 枚举值见表 A.4。

表 A.4 SORT_MODE 枚举值表

枚举名称	枚举值	说明
RTDB_E_SORT_MODE_NOT	0	不排序
RTDB_E_SORT_MODE_ID_ASC	1	按照测点 ID 升序
RTDB_E_SORT_MODE_ID_DESC	2	按照测点 ID 降序
RTDB_E_SORT_MODE_NAME_ASC	3	按照测点名称升序
RTDB_E_SORT_MODE_NAME_DESC	4	按照测点名称降序

A.3.3 STATISTICS_TYPE

STATISTICS_TYPE 枚举值见表 A.5。

表 A.5 STATISTICS_TYPE 枚举值表

枚举名称	枚举值	说明
RTDB_E_STATISTICS_TYPE_TOTAL	0	总加值
RTDB_E_STATISTICS_TYPE_MIN	1	最小值
RTDB_E_STATISTICS_TYPE_MAX	2	最大值
RTDB_E_STATISTICS_TYPE_AVG	3	平均值
RTDB_E_STATISTICS_TYPE_COUNT	4	总个数

A.4 结构体

A.4.1 HP_TimeStamp

时间戳结构体规定量测数据的时间类型。其中 lSecond 表示自 1970 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒开始的 UTC 时间的秒数, lMillSecond 表示当前时间超出之前最近一个整数秒时间的毫秒数, 其取值在 0~999 之间。HP_TimeStamp 结构体的详细描述见表 A.6。

表 A.6 HP_TimeStamp 结构体

序号	数据类型	项名称	说明
1	RTDB_INT32	lSecond	秒(s)
2	RTDB_INT32	lMillSecond	毫秒(ms)

A.4.2 PointField

测点属性结构体规定实时数据库测点属性。注明“可选项”表示实时数据库并不一定需要支持该测点属性, 没有注明“可选项”表示实时数据库应支持该测点属性。PointField 结构体的详细描述见表 A.7。

表 A.7 PointField 结构体

序号	数据类型	项名称	说明
1	RTDB_INT32	pt	测点唯一标识
2	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_TAGNAME_LEN]	tag	测点名称
3	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_UNIT_LEN]	unit	工程单位, 可选项
4	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_DESC_LEN]	desc	描述, 可选项
5	DATA_TYPE	type	数值类型, 详见枚举值部分
6	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_SOUR_LEN]	source	数据源
7	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_SOURCE_TAG_LEN]	sourcetag	源点名

表 A.7 (续)

序号	数据类型	项名称	说明
8	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_DESCEX_LEN]	descex	描述扩展,可选项
9	RTDB_CHAR8	digits	数值精度位数(0表示默认,非0表示设定位数,二进制精度)
10	RTDB_INT32	record	存档记录号,可选项
11	RTDB_CHAR8	scan	是否采集(0表示非采集,1表示采集)
12	RTDB_CHAR8	archive	是否存档(0表示不存档,1表示存档)
13	RTDB_CHAR8	status	状态字,对开关量起作用
14	RTDB_FLOAT32	llimit	量程下限
15	RTDB_FLOAT32	hlimit	量程上限
16	RTDB_CHAR8	step	是否阶跃(0表示非阶跃,1表示阶跃)
17	RTDB_FLOAT32	typicalvalue	典型值(默认值)
18	RTDB_CHAR8	compress	是否压缩(0表示不压缩,1表示采用压缩偏差参数,2表示采用变化率百分比参数)
19	RTDB_FLOAT32	compdev	压缩偏差
20	RTDB_FLOAT32	compdevpercent	变化率百分比
21	RTDB_INT32	comptimemax	最大压缩间隔
22	RTDB_INT32	comptimemin	最短压缩间隔
23	RTDB_FLOAT32	excdev	例外偏差,可选项
24	RTDB_FLOAT32	excdevpercent	例外偏差百分比,可选项
25	RTDB_INT32	exctimemax	最大例外间隔,可选项
26	RTDB_INT32	exctimemin	最短例外间隔,可选项
27	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty1	扩展1,可选项
28	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty2	扩展2,可选项
29	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty3	扩展3,可选项
30	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty4	扩展4,可选项
31	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty5	扩展5,可选项
32	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty6	扩展6,可选项
33	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty7	扩展7,可选项
34	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty8	扩展8,可选项
35	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty9	扩展9,可选项
36	RTDB_CHAR8[RTDB_MAX_EXTEND_LEN]	exproperty10	扩展10,可选项

A.4.3 TAGVAL

测点值结构体规定测点值结构,包括测点标识、时间戳、质量码、点值类型和点值。TAGVAL 结构体的详细描述见表 A.8。

表 A.8 TAGVAL 结构体

序号	数据类型		项名称	说明
1	RTDB_INT32		pt	测点标识
2	HP_TimeStamp		Timestamp	时间戳
3	RTDB_INT32		TagState	质量码
4	DATA_TYPE		TagType	点值类型
5	union	RTDB_FLOAT32	rval	浮点
		RTDB_INT32	lval	长整
		RTDB_BOOL32	bval	开关
		RTDB_CHAR8[RTDB_STRINGVALUE_LEN]	sval	字符串
		RTDB_DOUBLE64	dval	双精度浮点型

附 录 B
(规范性附录)
错 误 码

B.1 基本错误码

基本错误码见表 B.1。

表 B.1 基本错误码

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_OK	0	成功
U_ERR_CONN_HANDLE	-1	错误的连接句柄
U_ERR_OTHERS	-99	其他系统错误

B.2 结果集错误码

结果集错误码见表 B.2。

表 B.2 结果集错误码

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_RECORDSET_GET_ALL	0	数据已经取完
U_ERR_RECORDSET_NOT_GET_ALL	1	数据尚未取完
U_ERR_RECORDSET_UNDEFINED	-2	结果集句柄未定义
U_ERR_RECORDSET_MATCH_ERR	-3	结果集句柄不匹配
U_ERR_RECORDSET_MALLOC_MEM	-11	分配内存失败

B.3 连接维护错误码

连接维护错误码见表 B.3。

表 B.3 连接维护错误码

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_CONN_NETWORK	-1001	错误的网络
U_ERR_CONN_SERVER_NONE	-1002	服务不存在
U_ERR_CONN_ERROR	-1003	连接数据库错误
U_ERR_CONN_BLOCKED	-1004	存在防火墙

表 B.3 (续)

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_CONN_LIMIT	-2001	已达系统最大连接数
U_ERR_CONN_DISCONNECTED	-2002	连接已断开
U_ERR_CONN_EXIST	-2003	连接已存在
U_ERR_SECURITY_FAILURE	-3001	用户名不存在或者密码错误
U_ERR_ACTION_LIMIT	-3002	权限不足

B.4 输入参数错误码

输入参数错误码见表 B.4。

表 B.4 输入参数错误码

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_PARAM_TIME	-4001	错误的时间
U_ERR_PARAM_TIME_LEN	-4002	错误的时间范围
U_ERR_PARAM_INTERVAL_VALUE	-4003	错误的值范围
U_ERR_PARAM_POINT_DATATYPE	-4004	错误的测点数据类型
U_ERR_PARAM_IP	-4005	错误的 IP 地址
U_ERR_PARAM_COUNT	-4006	错误的数目
U_ERR_PARAM_NULL_POINTER	-4007	空指针
U_ERR_PARAM_STRING	-4008	非法字符串
U_ERR_PARAM_FILTER	-4009	错误的过滤字符串
U_ERR_PARAM_DATA	-4101	错误的的数据

B.5 操作错误码

操作错误码见表 B.5。

表 B.5 操作错误码

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_OPT_POINT_NAME_EXIST	-5001	测点已存在
U_ERR_OPT_POINT_NONE	-5002	测点不存在
U_ERR_OPT_POINT_PROPERTY	-5003	测点属性错误

表 B.5 (续)

错误码	错误码取值	说明
U_ERR_OPT_HIST_NONE	-5004	测点无历史数据
U_ERR_OPT_VALUE_NONE	-5005	测点无数据
U_ERR_OPT_ARCHIVE_NONE	-5006	测点不归档
