PQ API 说明文档

文档版本：V3.7

修订时间：2023.09.07

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

产权说明

北京华航唯实机器人科技股份有限公司

地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层

电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

更新记录

版本编号	版本日期	PQ Kit 支持版本	更新说明
V3.3	2023-07-25	9.1.0.6105 及以上	1.7-1.13、6.2 接口变更，新增 6.8，7.1（新增导入场景）
V3.4	2023-08-01	9.1.0.6118 及以上	5.2 功能异常修正
V3.5	2023-08-20	9.1.0.6150 及以上	新增 1.21-1.23、2.6-2.9、3.5-3.8、4.2-4.4、5.25
V3.6	2023-08-31	9.1.0.6159 及以上	新增 5.26、5.27、7.3.1
V3.7	2023-09-07	9.2.0.6177 及以上	新增 1.24、2.10、4.4、4.5、5.17、5.28

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

PQ API

1. 文档

1.1 PQ 命令执行

命令执行，是指通过执行 pq_RunCommand 并指定一系列参数来执行某个 PQArt 命令（操作），比如打开文件、生成轨迹、启动编译、启动仿真等等。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	组件可执行命令 ID，如打开文件"RO_CMD_FILE_OPEN"
wParam	无符号整形参数，一般传递对象 ID
lParam	长整形参数，一般传递对象 ID
bsParam	字符串类型参数
varParam	VARIANT 类型附加参数
lResult	命令执行状态，一般忽略

执行的命令（操作）不同，需要指定的参数不同。第 7 节给出了常用命令的调用示例。

1.2 打开 robx 工程

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_FILE_OPEN 命令，并通过 varParam 参数传入欲打开的 robx 工程文件绝对路径。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_FILE_OPEN"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	robx 文件绝对路径
lResult	0

以下为 C#程序参考代码段。

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

```
private void OpenFile_Click(object sender, EventArgs e)
{
    string strCMD = "RO_CMD_FILE_OPEN";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    string strFilePath = "D:\\Debugs\\A20220820.robx";
    object varParam = strFilePath as object;
    long lResult = 0;
    m_ptrKit.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

1.3 保存 robx 工程

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_FILE_SAVE"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

1.4 关闭 robx 工程

HRESULT pq_CloseDocument(BSTR i_bsDocName)	
Parameters:	
i_bsDocName	已打开的 robx 工程文件名，不包含.robx 后缀

1.5 设置文档背景色

可以自上而下即从 From 到 To 指定绘图区为渐变背景色，也可指定绘图区单一背景色即 From 和 To 传一样值即可。

HRESULT PQAPIPutViewBGC(DOUBLE i_dFromR, DOUBLE i_dFromG, DOUBLE i_dFromB, DOUBLE i_dToR, DOUBLE i_dToG, DOUBLE i_dToB)	
Parameters:	
i_dFromR	From color R value
i_dFromG	From color G value

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

i_dFromB	From color B value
i_dToR	To color R value
i_dToG	To color G value
i_dToB	To color B value

1.6 获取对象 ID

PQArt 中每一个对象都有一个唯一的 ID 标识与其对应，PQArt 与调用者之间的数据交互都需要通过 ID 来维系。现提供两个 api 来获取对象 ID，它们都返回对象名称和 ID 的匹配对，需要调用者根据对象名称来匹配正确 ID。

pq_GetAllDataObjectsByType 返回的 o_sNames 是指定类型的多个对象名称中间添加“#”拼接的字符串，如“机器人 A#机器人 B#机器人 C#”，o_sIDs 是指定类型的多个对象 ID 中间添加“#”拼接的字符串，如“123#456#789#”。相应的机器人 A 的 ID 为 123，机器人 B 的 ID 为 456，以此类推。

HRESULT pq_GetAllDataObjectsByType (LONG i_lType,BSTR* o_sNames,BSTR* o_sIDs)	
Parameters:	
i_lType	指定对象类型，类型值详见 8.1 数据类型定义
o_sNames	所有指定类型对象的名字，以“#”分割
o_sIDs	所有指定类型对象的 ID，以“#”分割

Doc_get_obj_bytype 是以数组形式分别返回指定类型的对象的名称和 ID，名称和 ID 按序匹配，即 Names[0]对应的 ID 是 IDs[0]。

HRESULT Doc_get_obj_bytype (LONG i_lType, VARIANT* o_sNames, VARIANT* o_sIDs)	
Parameters:	
i_lType	指定对象类型，类型值详见 8.1 数据类型定义
o_sNames	所有指定类型对象的名称集合
o_sIDs	所有指定类型对象的 ID 集合

1.7 获取/设置对象名称

获取指定对象名称

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

HRESULT Doc_get_obj_name(ULONG i_ulID, BSTR *o_bsName)	
Parameters:	
i_ulID	欲获取名称的对象 ID
o_bsName	接收名称的字符串

设置指定对象名称

HRESULT Doc_set_obj_name(ULONG i_ulID, BSTR i_bsName)	
Parameters:	
i_ulID	欲设置名称的对象 ID
i_bsName	设定的新名称

1.8 获取/设置对象关节角

获取指定对象关节角

HRESULT Doc_get_obj_joints(ULONG i_ulID, INT *o_nJointCount, DOUBLE **o_dJoints)	
Parameters:	
i_ulID	欲获取关节角的对象 ID
o_nJointCount	传出关节角数据个数
o_dJoints	传出关节角数据,缓存关节角数据的内存在 PQKit 内部分配，需要调用 PQAPIFreeArray 释放

C#参考代码端

```
private void GetJoints_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        uint ulRobot = /**填入具体数值**/;
        int nCount = 0;
        IntPtr ptrJoints = m_ptrKit.Doc_get_obj_joints(ulRobot, out nCount);
        double[] dJoints = new double[nCount];
        Marshal.Copy(ptrJoints, dJoints, 0, nCount);
    }
    catch (COMException ex)
    {
        MessageBox.Show("debug info:\n" + "COMException! " + ex.Message);
    }
}
```


北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

C++参考代码段

```
void CPQMFCSampleDlg::OnBnClickedGetJoints()
{
   ULONG uID = /**填入具体数值**/;
   int nCount = 0;
   double *dJoints = NULL;
   m_Component->Doc_get_obj_joints(uID, &nCount, &dJoints);
   double dDisplayA[6] = { 0.0 };
   for (int i = 0; i < 6; i++)
   {
       dDisplayA[i] = dJoints[i] * (180 / 3.14);
   }
   delete[] dJoints;
   dJoints = NULL;
}
```

设定指定对象关节角

HRESULT Doc_set_obj_joints(ULONG i_ulID, *DOUBLE* *i_dJoints, *INT* i_nJointsArraySize)	
Parameters:	
i_ulID	欲设置关节角的对象 ID
i_dJoints	关节角数据数组
i_nJointsArraySize	关节角数据数组大小

1.9 获取/设置对象关节限位

获取指定对象关节限位

HRESULT Doc_get_obj_links(ULONG i_ulID, *INT* *o_nLinkCount, *DOUBLE* **o_dLinks)	
Parameter:	
i_ulID	欲获取关节限位的对象 ID
o_nLinkCount	传出关节限位数据个数
o_dLinks	传出关节限位数据，需要调用 PQAPIFreeArray 释放

设置指定对象关节限位

HRESULT Doc_set_obj_links(ULONG i_ulID, DOUBLE *i_dLinks, INT i_nLinksArraySize)

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

Parameter:	
i_ulID	欲设置关节限位的对象 ID
i_dLinks	关节限位数据数组
i_nLinksArraySize	关节限位数据数组大小

1.10获取/设置对象速度

获取指定对象线速度、角速度

HRESULT Doc_get_obj_velocity(ULONG i_ulID, DOUBLE *o_dVelocity, DOUBLE *o_dRAD)	
Parameter:	
i_ulID	欲获取线速度、角速度的对象 ID
o_dVelocity	线速度，单位 mm/s
o_dRAD	角速度，单位 rad/s

设置指定对象线速度、角速度

HRESULT Doc_set_obj_velocity(ULONG i_ulID, DOUBLE i_dVelocity, DOUBLE i_dRAD)	
Parameter:	
i_ulID	欲设置线速度、角速度的对象 ID
i_dVelocity	线速度，单位 mm/s
i_dRAD	角速度，单位 rad/s

1.11获取/设置对象位姿

获取指定对象位姿

HRESULT Doc_get_obj_posture(ULONG i_ulID, INT i_nPostureType, INT *o_nPostureArraySize,DOUBLE **o_dPosture)	
Parameters:	
i_ulID	欲获取位姿的对象 ID
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义
o_nPostureArraySize	返回位姿数据长度
o_dPosture	具体位姿数据，需要调用 PQAPIFreeArray 释放

设置指定对象位姿

HRESULT Doc_set_obj_posture(ULONG i_ulID, DOUBLE *i_dPosture, INT i_nPostureArraySize, INT i_nPostureType)	
Parameters:	
i_ulID	欲设置位姿的对象 ID

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

i_dPosture	位姿数据
i_nPostureArraySize	位姿数据数组大小
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义

1.12设置对象颜色

HRESULT Doc_set_obj_color(ULONG i_ulID, DOUBLE i_dR, DOUBLE i_dG, DOUBLE i_dB)	
Parameters：	
i_ulID	欲设置颜色的对象 ID
i_dR	RGB-R 值
i_dG	RGB-G 值
i_dB	RGB-B 值

1.13获取对象关节个数

HRESULT Doc_get_obj_joint_count(ULONG i_ulID, INT *o_nCount)	
Parameter:	
i_ulID	欲获取关节个数对象 ID
o_nCount	关节个数

1.14矩阵转换

PQKit 提供两种矩阵转换接口，一是旋转矩阵转欧拉角或者四元数，二是欧拉角或四元数转旋转矩阵。

输入 4*4 矩阵，转换成指定格式的欧拉角或者四元数。

HRESULT PQAPITransPosition(DOUBLE* i_dInputPosition, int i_nTargetType, USHORT i_usCount, DOUBLE* o_dTargetPosition)	
Parameters：	
i_dInputPosition	4*4 矩阵，按行排序
i_nTargetType	指定格式，如欧拉角 ZYX、四元数，详见 8.2 位姿描述定义
i_usCount	指定 o_dTargetPosition 大小
o_dTargetPosition	接收转换后的数据

输入指定格式位姿，转换成旋转矩阵

HRESULT Math_trans_posture_to_rotationmatrix(DOUBLE* i_dPosture, INT i_nType, DOUBLE* o_dTranslation)
Parameters：

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_dPosture	位姿数据
i_nType	指定格式，如欧拉角 ZYX、四元数，详见 8.2 位姿描述定义
o_dTranslation	4*4 矩阵按列排序输出

1.15设置当前激活设备

HRESULT PQAPISetActiveEngine(ULONG i_uEngineID)	
Parameters:	
i_uEngineID	预设定为激活设备的 ID

1.16获取当前激活设备

HRESULT PQAPIGetActiveEngine(ULONG* o_uEngineID)	
Parameters:	
o_uEngineID	获取当前激活设备的 ID

1.17获取对象姿态表达方式

HRESULT PQAPIGetObjPositionAttitudeType(ULONG i_ulID, INT* o_nType)	
Parameters:	
i_ulID	指定对象的 ID
o_nType	返回指定的对象的姿态表达方式，具体值详见 8.2 位姿描述定义

1.18设置对象可见性

HRESULTDoc_set_obj_visibility(ULONG i_ulObjID, BOOL i_bShow)	
Parameters:	
i_ulObjID	指定对象的 ID
i_bShow	是否显示可见

1.19删除对象

删除对象需要构建欲删除对象的 ID 数组，并通过 varParam 参数传递。删除支持单独删除和多选删除，即使只删除一个对象也需要构造一个只有一个对象 ID 的数组。

注：删除轨迹点请参考 6.10。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

Parameters：	
bsCommandID	"RO_CMD_DELETE_OBJ"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	欲删除对象的 ID 数组
lResult	0

C#参考代码段

```
private void func_DeleteObj(object sender, EventArgs e)
{
    //以删除轨迹为例,获取轨迹ID,再构造轨迹id数组,通过varParam传递该数组
    uint uPathID = 0;
    GetObjIDByName("发射轨迹", 80, out uPathID);
    ulong[] uObj = new ulong[1];
    uObj[0] = uPathID;
    string strCMD = "RO_CMD_DELETE_OBJ";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    object varParam = uObj as object;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

1.20碰撞检测

Kit 支持输入一对对象 ID 来检测该两物体是否发生碰撞，同时也支持传入两组多个物体进行碰撞检测。

单个物体（两个）碰撞检测。

HRESULT Doc_collode_obj_single(ULONG i_ulObjAID, ULONG i_ulObjBID, BOOL *o_bCollide)	
Parameters：	
i_ulObjAID	指定参与碰撞检测的物体 A
i_ulObjBID	指定参与碰撞检测的物体 B
o_bCollide	TRUE 表示 A、B 相碰

多个物体（两组）碰撞检测。

HRESULT Doc_collode_obj_multiple(ULONG *i_ulObjAIDs, INT i_nACount, ULONG *i_ulObjBIDs, INT i_nBCount, VARIANT *o_collideObjs)
Parameters：

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

i_ulObjAIDs	指定参与碰撞检测的物体组 A
i_nACount	组 A 中对象个数
i_ulObjBIDs	指定参与碰撞检测的物体组 B
i_nBCount	组 B 中对象个数
o_collideObjs	返回一个对象 ID 数组，为发生碰撞的对象 ID 集合，两两碰撞的对象 ID 依次排序。例如两组物体中 A1 与 B1 碰撞，A2 与 B2 碰撞，则返回的数组内容为 A1.ID，B1.ID，A2.ID，B2.ID

1.21地面显示/隐藏

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_FLOOR 命令，并通过 varParam 参数传入 VARIANT_BOOL 控制地面可见性。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters：	
bsCommandID	"RO_CMD_FLOOR"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	VARIANT_TRUE 显示地面，VARIANT_FALSE 隐藏地面
lResult	0

1.22显示所有隐藏对象

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_SHOW_ALL_HIDE_OBJ 命令，来显示所有已经隐藏的实体对象。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters：	
bsCommandID	"RO_CMD_SHOW_ALL_HIDE_OBJ"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

1.23轻量化 robx

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_FILE_LITE 命令，来轻量化 robx 工程文件，其中 bsParam 指定保存轻量化结果 robx 的绝对路径（例如 C:\Users\Desktop\A.robx），varParam 参数传入 VARIANT_BOOL 控制是否深度轻量化。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_FILE_LITE"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	保存轻量化结果 robx 的绝对路径
varParam	VARIANT_TRUE 深度轻量化
lResult	0

1.24内存释放

PQKit/二次开发提供 2 个 API 用于释放在 PQ 内部创建的内存数据。

PQAPIFree 用于释放普通类型数据

HRESULT PQAPIFree(LONG_PTR *i_ptrData)	
Parameters:	
i_ptrData	需要释放的数据指针

PQAPIFreeArray 用于释放数组类型数据

HRESULT PQAPIFreeArray(LONG_PTR *i_ptrDataArray)	
Parameters:	
i_ptrDataArray	需要释放的数组数据指针

示例：

```
void func ()
{
    WCHAR *o_ChTcpName;
    INT *o_ITcpLength = 0;
    theApp.m_spPQData->Tool_get_tcp(ulToolId, &o_iTcpCount, &o_ChTcpName,
&o_ITcpLength);
    theApp.m_spPQData->PQAPIFreeArray((LONG_PTR*)o_ChTcpName);
```


北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

```
    heApp.m_spPQData->PQAPIFreeArray((LONG_PTR*) o_ITcpLength);
}
```

1.25获取坐标系位姿

HRESULT Doc_get_coordinate_posture(ULONG i_ulCoorID, INT i_nPostureType, DOUBLE *i_dPosture)	
Parameters：	
i_ulCoorID	指定坐标系的 ID
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义
i_dPosture	传入接收坐标系位姿数据的数组指针

2. 机构

2.1 获取机构末端位姿

HRESULT Robot_get_end_posture(ULONG i_ulID, *INT* i_nPostureType, *INT* *o_nPostureArraySize, *DOUBLE* **o_dPosture)	
Parameters：	
i_ulID	机器人 ID
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义
o_nPostureArraySize	返回位姿数组长度
o_dPosture	具体位姿数据，需要调用 PQAPIFreeArray 释放内存

2.2 创建外部轴链接

HRESULT PQAPICreateExternalLink(ULONG i_ulEngineID, ULONG i_ulGuideID, INT i_nAngle, BOOL i_bSyncPosition, ULONG i_ulPositionerID)	
Parameters：	
i_ulEngineID	欲创建和导轨或者变位机关链接的机器人 ID
i_ulGuideID	导轨 ID
i_nAngle	机器人在导轨上的安装角度
i_bSyncPosition	机器人与导轨是否同步位置
i_ulPositionerID	变位机 ID

2.3 解除外部轴链接

HRESULT PQAPIDeleteExternalLink(ULONG i_ulEngineID,ULONG i_ulExternalID,BOOL i_bClearAll)
Parameters：

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_ulEngineID	欲解除和导轨或者变位机关链接的机器人 ID
i_ulExternalID	欲解除的导轨或者变位机关的 ID
i_bClearAll	是否清空外部轴链接

2.4 获取机构基坐标系

HRESULT Robot_get_base_coordinate(ULONG i_ulRobotID, ULONG* o_uCoordinateID)	
Parameters:	
i_ulRobotID	指定机构 ID
o_uCoordinateID	指定机构的基坐标系 ID

2.5 获取机构下轨迹组

HRESULT Doc_get_pathgroup_name(ULONG i_ulRobotID, VARIANT* o_varNameArray)	
Parameters:	
i_ulRobotID	指定机构 ID
o_varNameArray	机构下轨迹组名称数组

2.6 定义机构

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_DEFINE_MECHANISM 命令，来定义机构。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_DEFINE_MECHANISM"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

2.7 导入自定义机构

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_DEFROBOT_SETUP 命令， bsParam 传入自定义机构文件的绝对路径来导入自定义机构。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lPar

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

am, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_DEFROBOT_SETUP"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	自定义机构文件的绝对路径
varParam	Empty
lResult	0

2.8 定义状态机

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_DEFINE_MECHSTATE 命令，来定义机构。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_DEFINE_MECHSTATE"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

2.9 导入自定义状态机

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_IMPORT_MECHSTATE 命令， bsParam 传入自定义状态机文件的绝对路径来导入自定义状态机。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_IMPORT_MECHSTATE"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	自定义状态机文件的绝对路径
varParam	Empty
lResult	0

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

2.10获取机器人装载工具

HRESULT Robot_get_tool(ULONG i_ulRobotID, ULONG *o_ulToolID)	
Parameters:	
ulRobotID	指定机器人 ID
o_ulToolID	返回机器人所用工具的 ID

3. 工件

3.1 创建长方体工件

HRESULT PQAPICreateBoxPart(DOUBLE i_dLength, DOUBLE i_dWidth, DOUBLE i_dHeight, DOUBLE i_dR, DOUBLE i_dG, DOUBLE i_dB, BSTR i_PartName, ULONG* o_PartID)	
Parameters:	
i_dLength	工件长度
i_dWidth	工件宽度
i_dHeight	工件高度
i_dR	工件颜色-R 值
i_dG	工件颜色-G 值
i_dB	工件颜色-B 值
i_PartName	工件名称
o_PartID	返回工件 ID

3.2 三点法校准工件

HRESULT PQAPICalibratePart(ULONG i_ulPartID, DOUBLE* i_dSrcPosition, DOUBLE* i_dDesPosition, ULONG i_uCoordinateID)	
Parameters:	
i_ulPartID	欲校准工件 ID
i_dSrcPosition	欲校准工件上 3 点位姿
i_dDesPosition	目标处 3 点位姿
i_uCoordinateID	校准参考坐标系，如指定坐标系，则 i_dSrcPosition、i_dDesPosition 均需为该坐标系下位姿

3.3 获取工件顶点个数

HRESULT PQAPIGetWorkPartVertexCount(ULONG i_ulPartID, LONG *o_nCount)
Parameters:

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_ulPartID	工件 ID
o_nCount	工件顶点个数

3.4 获取工件顶点位置

HRESULT PQAPIGetWorkPartVertex(ULONG i_ulPartID,ULONG i_uCoordinateID,INT i_nCount, DOUBLE* i_dSrcPosition)	
Parameters:	
i_ulPartID	工件 ID
i_uCoordinateID	参考坐标系
i_nCount	顶点个数
i_dSrcPosition	顶点位置数组

3.5 定义零件

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_CREATE_WORKINGPART 命令，来定义零件。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_CREATE_WORKINGPART"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

3.6 导入自定义零件

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_IMPORT_PART 命令，并通过 bsParam 参数传入欲导入的自定义零件的绝对路径。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_IMPORT_PART"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	导入的自定义零件的绝对路径

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

varParam	Empty
lResult	0

3.7 定义底座

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_CREATE_SEAT 命令，来定义底座。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_CREATE_SEAT"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

3.8 导入自定义底座

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_IMPORT_SEAT 命令，bsParam 传入自定义底座文件的绝对路径来导入自定义底座。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_IMPORT_SEAT"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	自定义底座文件的绝对路径
varParam	Empty
lResult	0

4. 工具

4.1 获取/设置 TCP 位姿

4.1.1 获取工具 TCP 位姿

HRESULT Tool_get_tcp_posture(ULONG i_ulID, const char* i_chTcpName, *INT* i_nPostureType, *INT* *o_nPostureArraySize, *DOUBLE* **o_dTcpPosture)
Parameter:

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

i_ulID	欲获取 TCP 的工具 ID
i_chTcpName	指定 TCP 名称，如果不指定，则获取当前工具在用 TCP
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义
o_nPostureArraySize	返回 TCP 数据的数组长度
o_dTcpPosture	TCP 位姿数据，o_dTcpPosture 数据在 PQKit 内部分配内存需要调用 PQAPIFreeArray 释放

4.1.2 设置工具 TCP 位姿

HRESULT Tool_set_tcp_posture(ULONG i_ulID, const char* i_chTcpName, DOUBLE *i_dTcpPosture, INT i_nPostureArraySize, INT i_nPostureType)	
Parameter:	
i_ulID	欲指定 TCP 的工具 ID
i_chTcpName	指定 TCP 名称，如果不指定，则设置当前工具在用 TCP
i_dTcpPosture	TCP 数据数组
i_nPostureArraySize	TCP 数据数组大小
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义

4.2 定义工具

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_CREATE_TOOL 命令，来定义工具。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_CREATE_TOOL"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

4.3 导入自定义工具

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_IMPORT_TOOL 命令，来导入自定义工具，其中 bsParam 传入自定义工具文件的绝对路径。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_IMPORT_TOOL"

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	自定义工具文件的绝对路径
varParam	Empty
lResult	0

4.4 快换工具安装/卸载

4.4.1 改变状态-无轨迹

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_CATCH_TOOL_CUSTOM 命令来执行快换工具的安装，执行 RO_CMD_RELESE_TOOL_CUSTOM 命令来执行快换工具的卸载，其中 wParam 传入快换工具的 ID。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_CATCH_TOOL_CUSTOM"或者"RO_CMD_RELESE_TOOL_CUSTOM"
wParam	快换工具 ID
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

4.4.2 生成轨迹

通过 pq_RunCommand 执行 RO_CMD_CATCH_TOOL 命令来执行快换工具的安装，执行 RO_CMD_RELESE_TOOL 命令来执行快换工具的卸载，其中 wParam 传入快换工具的 ID。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_CATCH_TOOL"或者"RO_CMD_RELESE_TOOL"
wParam	快换工具 ID
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

lResult	0

4.5 获取工具所有 TCP

HRESULT Tool_get_tcp(ULONG i_ulID, INT *o_nTcpCount , WCHAR **o_chTcpNames, INT **o_nTcpNameLengthArray)	
Parameter:	
i_ulID	指定工具 ID
nTcpCount	返回工具下 TCP 的数量
o_chTcpNames	返回 TCP 名字的字符串，多个 TCP 字符串会拼接成一个字符串，需根据每个 tcp 名称长度的数组进行分割，o_chTcpNames 数据在 PQKit 内部分配内存，需要调用 PQAPIFreeArray 释放
o_nTcpNameLengthArray	返回每个 tcp 名称长度的数组，o_nTcpNameLengthArray 数据在 PQKit 内部分配内存，需要调用 PQAPIFreeArray 释放

例如，工具 tool1 下有 2 个 tcp，分别为 TCP0、TCP123，则 api 调用结果中 nTcpCount 值为 2，o_chTcpNames 值为″TCP0TCP123″，o_nTcpNameLengthArray 的值为{4,6}。

5．轨迹

对于 PQKit 仍然可以通过弹出轨迹生成面板来生成轨迹，并增加了轨迹生成的回调。详见 7.3 节生成轨迹。

5.1 轨迹点生成轨迹

PQKit 提供由轨迹点数据生成轨迹的能力。

HRESULT Path_insert_from_point(ULONG i_ulRobotID, INT i_nPtCount, DOUBLE* i_dPosition, INT i_nPosType, INT* i_nInstruct, DOUBLE* i_dVelocity, DOUBLE* i_dSpeedPercent, INT* i_nApproach, BSTR i_PathName, BSTR i_GroupName, ULONG i_uCoordinateID, BOOL i_bToolEndPosture, ULONG* o_PathID)	
Parameters:	
i_ulRobotID	指定生成的轨迹归属于哪个机器人
i_nPtCount	指定轨迹点个数
i_dPosition	轨迹点数据集合，按序排列。

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_nPosType	指定 i_dPosition 的姿态表达方式，如四元数、欧拉角 XYZ、欧拉角 ZYX 等等，详见 8.2 位姿描述定义
i_nInstruct	轨迹点运动指令，按序排列
i_dVelocity	轨迹点速度，按序排列
i_dSpeedPercent	轨迹点速度百分比，按序排列
i_nApproach	轨迹点轨迹逼近，按序排列
i_PathName	生成的轨迹名称
i_GroupName	生成的轨迹所属轨迹组名称
i_uCoordinateID	传入的点的位姿的参考坐标系，如点位姿基于世界坐标系则传 0
i_bToolEndPosture	表示输入的位姿是否是工具末端位姿
o_PathID	返回生成的轨迹 ID

注：

a.i_dPosition：如轨迹点姿态为欧拉角表示，指定了 3 个点的数据，那此处应传入 X1、Y1、Z1、A1、B1、C1、X2、Y2、Z2、A2、B2、C2、X3、Y3、Z3、A3、B3、C3

b. i_nApproach:-1 表示精确到点

c. i_bToolEndPosture:如果传入的是工具末端姿态，就将 i_bToolEndPosture 置 TRUE。

5.2 生成 AbsJ 轨迹

在指定轨迹之前手动添加一个 ABSJoint 过渡轨迹。使用此 API 需要机器人和导轨、变位机已经存在抓取或者链接关系。注：本 API 可以支持多个点的数据接收处理，但是如果传入多个点的数据，将会生成多个 absJ 轨迹。

HRESULT PQAPIAddAbsJointPath(ULONG i_ulRobotID, DOUBLE* i_dRobotJoints, USHORT i_usRCount, DOUBLE* i_dGuideJoints, USHORT i_usGCount, DOUBLE* i_dPositionerJoints, USHORT i_usPCount, ULONG i_uPathID)	
Parameters:	
i_ulRobotID	轨迹归属机器人 ID
i_dRobotJoints	机器人关节角(弧度)
i_usRCount	机器人关节角数组大小
i_dGuideJoints	导轨关节角(旋转轴传弧度，平移轴传长度)

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_usGCount	导轨关节角数组大小
i_dPositionerJoints	变位机关节角(旋转轴传弧度，平移轴传长度)
i_usPCount	变位机关节角数组大小
i_dVelocity	轨迹点速度
i_dSpeedPercent	轨迹点速度百分比
i_nApproach	轨迹点逼近方式
i_nPointCount	轨迹点个数
i_uPathID	预在其前插入 ABSJoint 过渡轨迹的轨迹 ID

5.3 生成过渡轨迹

在两条轨迹之间自动添加过渡轨迹

HRESULT PQAPIAddTransitPath(ULONG i_uPathAID, ULONG i_uPathBID, ULONG* o_PathID)	
Parameters:	
i_uPathAID	轨迹 A ID
i_uPathBID	轨迹 B ID
o_PathID	生成的过渡轨迹 ID

5.4 生成避障轨迹

在两条轨迹（轨迹需要关联工件）间生成避障轨迹。通过 varParam 依次指定这 2 条轨迹 ID。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_MOTION_PLAN"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	欲在两条轨迹之间生成避障轨迹的两轨迹的 ID 数组
lResult	0

C#参考代码段

```
private void func(object sender, EventArgs e)
{
    string strCMD = "RO_CMD_MOTION_PLAN";
    string strParam = "";
```


北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

```
        ulong wParam = 0;
        long lParam = 0;
        //varParam 指定轨迹
        ulong[] dPara = new ulong[2] {1342177296, 1342177298};
        object varParam = dPara as object;
        long lResult = 0;
        iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
    }
```

5.5 更改轨迹组顺序

轨迹组顺序的更改目前只支持同一机器人下的更改，不支持不同机器人的轨迹组调序。

HRESULT PQAPIModifyPathGroupIndex(ULONG i_ulRobotID, BSTR i_bsSrcName, BSTR i_bsTarName, BOOL i_bBefore)	
Parameters:	
i_ulRobotID	轨迹组归属机器人
i_bsSrcName	想要调整顺序的轨迹组
i_bsTarName	调整目标轨迹组
i_bBefore	想要放置于目标轨迹组前还是后

5.6 更改轨迹顺序

将 i_ulSrcPathID 指定的轨迹移至 i_ulTarPathID 指定的轨迹前还是后(取决于 i_bAhead)。

HRESULT Path_change_order(ULONG i_ulSrcPathID, ULONG i_ulTarPathID, BOOL i_bAhead)	
Parameters:	
i_ulSrcPathID	轨迹组归属机器人
i_ulTarPathID	想要调整顺序的轨迹组
i_bAhead	调整目标轨迹组

5.7 设置轨迹轴配置

HRESULT PQAPISetAxisConfig6R(ULONG i_uPathID, INT* i_nAxisCfg, INT i_nAxisCfgCount)
Parameters:

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

i_uPathID	轨迹 ID
i_nAxisCfg	轴配置数组（按 1246 轴顺序），详见 8.7 轴配置定义
i_nAxisCfgCount	轴配置数组元素个数

5.8 导入轨迹无界面

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters：	
bsCommandID	"RO_CMD_IMPORT_PATH"
wParam	指定轨迹关联的坐标系 ID
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	欲导入轨迹文件的绝对路径
lResult	0

C#参考代码段

```
 private void import_path_without_ui(object sender, EventArgs e)
 {
     string strFilePath = "D:\\ra_dev\\ra_diskR\\Runtime\\zh-cn\\Path\\圆形轨迹_开环.ap
ce";
     string strCMD = "RO_CMD_IMPORT_PATH";
     string strParam = "";
     // wParam指定轨迹关联的坐标系
     ulong wParam = uCoorID; /**填入具体数值**/
     long lParam = 0;
     object varParam = strFilePath as object;
     long lResult = 0;
     iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
 }
```

5.9 轨迹添加 Z 轴旋转最小

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters：	
bsCommandID	"RO_PATH_ZAXISANGLEMIN"
wParam	欲添加 Z 轴旋转最小的轨迹 ID
lParam	0 或 NULL

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

C#参考代码段

```
private void Z_Min(object sender, EventArgs e)
{
     string strCMD = "RO_PATH_ZAXISANGLEMIN";
     string strParam = "";
     // wParam 指定轨迹
     ulong wParam = uID; /**填入具体数值**/
     long lParam = 0;
     object varParam = null;
     long lResult = 0;
     iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
 }
```

5.10轨迹点倾角

通过 varParam 依次指定前倾角、侧倾角。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters：	
bsCommandID	"RO_CMD_POINTDIPANGLE"
wParam	欲指定倾角的轨迹 ID
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	依次指定前倾角、侧倾角的 2 元素数组
lResult	0

C#参考代码段

```
private void path_dip_angle(object sender, EventArgs e)
{
     string strCMD = "RO_CMD_POINTDIPANGLE";
     string strParam = "";
     // wParam 指定轨迹
     ulong wParam = uID; /**填入具体数值**/
     long lParam = 0;
```


北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

```
    double[] dPara = new double[2] {10.00, 20.00};
    object varParam = dPara as object;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

5.11轨迹往复

HRESULT Path_feature_set_round(ULONG i_ulPathID, INT i_nTime)	
Parameters:	
i_uPathID	轨迹 ID
i_nTime	往复次数

5.12生成出入刀点

HRESULT Path_add_entry_point(ULONG i_ulPathID, DOUBLE i_dInOffset, DOUBLE i_dOutOffset, INT i_nInInstruction, INT i_nOutInstruction)	
Parameters:	
i_uPathID	轨迹 ID
i_dInOffset	入刀点偏移量
i_dOutOffset	出刀点偏移量
i_nInInstruction	入刀点指令，仅限直线和关节角
i_nOutInstruction	出刀点指令，仅限直线和关节角

5.13获取外部轴关节角

HRESULT PQAPIGetExternalJointsFromPoints(ULONG i_ulPointID, ULONG i_uExternalID, VARIANT* o_varJointsArray)	
Parameters:	
i_ulPointID	轨迹点 ID
i_uExternalID	导轨或者变位机的 ID
o_varJointsArray	导轨或者变位机关节角(弧度)

5.14轨迹修改外部轴关节角

原 PQAPIModifyExternalAxleBatch 弃用。

HRESULT Path_modify_external_axis(ULONG i_ulPathID, ULONG* i_ulGuideID, INT i_nGuideCount, DOUBLE* i_dGuideData, INT i_nGuideDataCount)	
Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_ulGuideID	导轨或者变位机等外部轴 ID
i_nGuideCount	导轨或者变位机等外部轴个数
i_dGuideData	外部轴关节角数据(旋转轴传弧度)
i_nGuideDataCount	外部轴关节角数据个数

5.15删除轨迹组

删除指定机器人下指定名称的轨迹分组

HRESULT PQAPIDeletePathGroup(ULONG i_ulRobotID,BSTR bsName)	
Parameters:	
i_ulRobotID	机器人 ID
bsName	轨迹分组名称

5.16删除所有轨迹

删除指定机器人下所有轨迹

HRESULT PQAPIDeletePathGroupAll(ULONG i_ulRobotID)	
Parameters:	
i_ulRobotID	轨迹归属机器人 ID

5.17轨迹关联坐标系

给轨迹设置关联坐标系，设置关联坐标系后，该关联坐标系移动轨迹随动。

HRESULT PQAPICreatePathCoordinateRelation(ULONG i_ulPathID, ULONG i_ulCoordinateID)	
Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID
i_ulCoordinateID	指定轨迹关联的坐标系的 ID

获取轨迹关联坐标系

HRESULT Path_get_relation_coordinate(ULONG i_ulPathID, ULONG *o_ulCoorID)	
Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID
o_ulCoorID	返回轨迹关联的的坐标系 ID

设定轨迹后置使用坐标系

HRESULT Path_Set_Post_Coordinate (ULONG i_ulPathID, ULONG i_ulCoorID)

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID
i_ulCoorID	指定轨迹后置所用的坐标系的 ID

获取轨迹后置使用坐标系

HRESULT Path_get_post_coordinate(ULONG i_ulPathID, ULONG *o_ulCoorID)	
Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID
o_ulCoorID	返回轨迹后置所用的坐标系 ID

5.18获取机构下轨迹

获取指定机构下所有轨迹

HRESULT PQAPIGetPathFromRobot(ULONG i_ulRobotID, BSTR* o_sNames, BSTR* o_sIDs)	
Parameters:	
i_ulRobotID	机器人 ID
o_sNames	所有轨迹对象的名字，以“#”分割
o_sIDs	所有轨迹对象的 ID，以“#”分割

5.19获取轨迹状态

获取轨迹可达性状态

HRESULT PQAPIGetPathStatus(ULONG i_ulPathID, INT* o_nStatus)	
Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID
o_nStatus	轨迹可达性状态，具体值详见 8.6 轨迹可达性状态定义

5.20轨迹逆运动学求解方式

设置轨迹逆运动学求解方式

HRESULT PQAPISetPathInverType(ULONG i_uPathID, INT i_nType)	
Parameters:	
i_uPathID	轨迹 ID
i_nType	轨迹逆运动学求解方式，具体值详见 8.5 轨迹逆运动学求解方式定义

北京华航唯实机器人科技股份有限公司

地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层

电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

5.21轨迹优化

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_SMOOTH_PATH"
wParam	欲进行优化的轨迹 ID
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

C#参考代码段

```
{
    string strCMD = "RO_CMD_SMOOTH_PATH";
    string strParam = "";
    ulong wParam = (ulong)uPathID; /**填入具体数值**/
    long lParam = 0;
    object varParam = null;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

5.22获取轨迹组下轨迹

HRESULT Path_get_group_path(ULONG i_ulRobotID, BSTR i_GroupName, VARIANT* o_sNames, VARIANT* o_sIDs)	
Parameters:	
i_ulRobotID	轨迹组归属的机构 ID
i_GroupName	轨迹组名称
o_sNames	轨迹组下轨迹名称数组
o_sIDs	轨迹组下轨迹 ID 数组

5.23获取轨迹中轨迹点个数

HRESULT Path_get_point_count(ULONG i_ulPathID, INT* o_nCount)	
Parameters:	
i_ulPathID	轨迹 ID
o_nCount	轨迹下轨迹点个数

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

5.24添加/取消工件关联

添加工件关联，通过执行 RO_CMD_REMOVE_ADDREFWORKINGPART 命令来实现添加工件关联。通过 varParam 参数传递轨迹 ID 和欲关联的工件 ID，轨迹 ID 在前，工件 ID 在后依次排序，支持传入多个轨迹 ID，但是工件 ID 只能是一个。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_REMOVE_ADDREFWORKINGPART"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	欲添加工件关联的轨迹 ID 和工件 ID 的数组
lResult	0

C#参考代码段

```
private void func ()
{
    string strCMD = "RO_CMD_REMOVE_ADDREFWORKINGPART";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    //uObj为构造的欲给轨迹添加工件关联的轨迹和工件的ID数组
    object varParam = uObj as object;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

取消工件关联，通过执行 RO_CMD_REMOVE_REFWORKINGPART 命令来实现取消工件关联。通过 varParam 参数传递轨迹 ID，支持传入多个轨迹 ID。示例代码同上。

5.25关节角生成轨迹

调用 Path_insert_from_joint 接口可生成指定机器人、导轨、变位机关节角数据的轨迹。如需实现机器人、导轨、变位机联动需要新建一个坐标系（位

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

置任意）并由参数 i_uCoordinateID 传入。

HRESULT Path_insert_from_joint(ULONG i_ulRobotID, DOUBLE* i_dRobotJoints, INT i_nRobotJointsSize, DOUBLE* i_dGuideJoints, INT i_nGuideJointsSize, DOUBLE* i_dPositionerJoints, INT i_nPositionerJointsSize, INT i_nPointCount, INT* i_nInstruct, DOUBLE* i_dVelocity, DOUBLE* i_dSpeedPercent, INT* i_nApproach, BSTR i_PathName, BSTR i_GroupName, ULONG i_uCoordinateID, ULONG* o_PathID)	
Parameters:	
i_ulRobotID	指定生成的轨迹归属于哪个机器人
i_dRobotJoints	各个点位机器人的关节角数据（旋转轴传弧度，平移轴传距离）
i_nRobotJointsSize	关节角数据数组大小
i_dGuideJoints	关联的导轨关节角数据（旋转轴传弧度，平移轴传距离）
i_nGuideJointsSize	导轨数据数组大小
i_dPositionerJoints	关联的变位机关节角数据（旋转轴传弧度，平移轴传距离）
i_nPositionerJointsSize	变位机数据数组大小
i_nPointCount	输入的轨迹点个数
i_nInstruct	各个点处的轨迹点指令（4：关节角 5：AbsJ）
i_dVelocity	轨迹点速度，按序排列
i_dSpeedPercent	轨迹点速度百分比，按序排列
i_nApproach	轨迹点轨迹逼近，按序排列
i_PathName	生成的轨迹名称
i_GroupName	生成的轨迹所属轨迹组名称
i_uCoordinateID	参考坐标系 ID
o_PathID	返回生成的轨迹 ID

5.26获取轨迹生成 Face 数据

返回指定轨迹生成时基于的 Face TopoDS 数据。

HRESULT Path_get_generate_face(ULONG i_ulPathID, INT *o_nFaceCount, LONG_PTR **o_lpFacePtr)	
Parameters:	
i_uPathID	轨迹 ID
o_nFaceCount	Face 数据个数
o_lpFacePtr	Face 数据集合，LONG_PTR 数组内存在 PQKit 内部分配，需要调用 PQAPIFree 释放

C++参考代码

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

```
void CPQMFCSampleDlg::OnBnClickedButtonFaceShape()
{
    ULONG uPathID = m_ulGeneratePathID;
    int nCount = 0;
    LONG_PTR *lpFacePtr = NULL;
    m_Component->Path_get_generate_face(uPathID, &nCount, &lpFacePtr);
    for (int i = 0;i<nCount;i++)
    {
        LPVOID lpData = (LPVOID)lpFacePtr[i];
    }
    delete[] lpFacePtr;
    lpFacePtr = NULL;
}
```

5.27获取轨迹生成 Shape 数据

返回指定轨迹生成时基于的 Shape TopoDS 数据。

HRESULT Path_get_generate_shape(ULONG i_ulPathID, INT *o_nShapeCount, LONG_PTR **o_lpShapePtr)	
Parameters:	
i_uPathID	轨迹 ID
o_nShapeCount	轨迹点 ID 集合
o_lpShapePtr	Shape 数据集合，LONG_PTR 数组内存内存在 PQKit 内部分配，需要调用 PQAPIFree 释放

返回的数据转 TopoDS 数据参考：

```
TopoDS_Shape DSShapeFromLPVOID(LPVOID lp)
{
    Handle_TopoDS_TShape tHandle((TopoDS_TShape*)lp);
    TopoDS_Shape shape;
    shape.TShape(tHandle);
    return shape;
}
```

5.28 获取/设置 TCP

获取轨迹所用 TCP 名字

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

HRESULT Path_get_tcp(ULONG i_ulID, WCHAR **o_chTcpName)	
Parameters:	
i_ulID	传入的轨迹 ID
o_chTcpName	返回 TCP 名字

轨迹设置 TCP

HRESULT Path_set_tcp(ULONG i_ulID, const WCHAR* i_chTcpName)	
Parameters:	
i_ulID	传入的轨迹 ID
i_chTcpName	返回的 TCP 名字

6. 轨迹点

6.1 获取轨迹点 ID

HRESULT PQAPIGetPointsID(ULONG i_uPathID, VARIANT* o_varIDArray)	
Parameters:	
i_uPathID	轨迹 ID
o_varIDArray	轨迹点 ID 集合

6.2 获取轨迹点信息

HRESULT PQAPIGetPointInfo(ULONG i_uID, INT i_nPostureCount, DOUBLE* o_dPointPosture, DOUBLE* o_dVelocity, DOUBLE* o_dSpeedPercent, INT* o_nInstruct, INT* o_nApproach, INT i_nPostureType)	
Parameters:	
i_uID	轨迹点 ID
i_nPostureCount	接收轨迹点位姿数组的长度
o_dPointPosture	接收轨迹点位姿的数组
o_dVelocity	轨迹点速度
o_dSpeedPercent	轨迹点速度百分比
o_nInstruct	点指令
o_nApproach	轨迹逼近
i_nPostureType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义

6.3 获取轨迹点自定义事件

获取轨迹点下的自定义事件信息

HRESULT PQAPIGetPointCustomEventInfo(ULONG i_uID, BOOL* o_bHasCustomEve

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

nt, BSTR* o_sName, BSTR* o_sContent, BSTR* o_sPosition)	
Parameters:	
i_uID	轨迹点 ID
o_bHasCustomEvent	轨迹点是否有自定义事件
o_sName	轨迹点下自定义事件名称，多个自定义事件以#分割
o_sContent	轨迹点下自定义事件内容，多个自定义事件以#分割
o_sPosition	轨迹点下自定义事件点前点后位置，多个自定义事件以#分割。其中 0 点后执行，1 点前执行

6.4 轨迹点逆运动学求解

根据轨迹点位姿进行逆运动学求解（原 PQIKCalInverseKinematics6R 废弃）

HRESULT PQAPIInverseKinematics(ULONG i_ulRobotID, DOUBLE* i_EndPosture, INT i_nEndPostureCount,INT i_nPostureType, DOUBLE* io_pJointValues, INT i_nJointValuesCount, INT* i_nAxisCfg, INT i_nAxisCfgCount, INT* o_pPtStatus, BOOL i_bToolEndPosture)	
Parameters:	
i_ulRobotID	指定机器人 ID
i_EndPosture	欲逆运动学求解点位姿，以欧拉角或四元素表示
i_nEndPostureCount	i_EndPosture 数组个数
i_ nPostureType	点位姿表达方式，详见 8.2 位姿描述定义
io_pJointValues	传入上一组关节角(弧度)，输出逆运动学求解结果
i_nJointValuesCount	io_pJointValues 数组个数
i_nAxisCfg	轴配置数组（按 1246 轴顺序），详见 8.7 轴配置定义
i_nAxisCfgCount	轴配置数组个数
o_pPtStatus	该点机器人可达性，详见 8.6 轨迹可达性状态定义
i_bToolEndPosture	表示传入位姿是否为工具末端位姿

6.5 FANUC 轨迹点逆运动学求解

发那科机器人逆运动学求解调用此接口。

HRESULT PQAPIInverseKinematicsFanuc(ULONG i_ulRobotID, DOUBLE* i_EndPosture, INT i_nEndPostureCount, DOUBLE* io_pJointValues, INT i_nJointValuesCount, INT* i_nAxisCfg, INT i_nAxisCfgCount, INT* o_pPtStatus)	
Parameters:	
i_ulRobotID	指定机器人 ID
i_EndPosture	欲逆运动学求解点位姿

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

i_nEndPostureCount	i_EndPosture 数组个数
io_pJointValues	传入上一组关节角(弧度)，输出逆运动学求解结果
i_nJointValuesCount	io_pJointValues 数组个数
i_nAxisCfg	轴配置数组
i_nAxisCfgCount	轴配置数组个数
o_pPtStatus	该点机器人可达性，详见 8.6 轨迹可达性状态定义

注意：

- i_EndPosture 为 X Y Z W P R 格式顺序，robx 工程场景中若机器人未安装工具则传入 FL 数据，若机器人安装工具则传入 TCP 数据
- i_nAxisCfg 为 6 位 int 数组，对应发那科轴配置转换如下：

前三位 N：0 F：1 U：0 D：1 T：0 B：1

后三位数字直接传

6.6 轨迹点位关节角

HRESULT PQAPIGetRobotJointsFromPoints(ULONG i_ulPointID, VARIANT* o_varJointsArray)	
Parameters：	
i_ulPointID	轨迹点 ID
o_varJointsArray	机器人关节角(弧度)

6.7 修改轨迹点位姿

在 PQKit 产品中修改轨迹点 API 为 PQAPIModifyPointPosture。

HRESULT PQAPIModifyPointPosture(ULONG i_ulPointID, DOUBLE* i_dPosition, INT i_nPositionCount , INT i_nPosType)	
Parameters：	
i_ulPointID	轨迹点 ID
i_dPosition	轨迹点位姿
i_nPositionCount	轨迹点姿态数组大小
i_nPosType	指定姿态表示方式：欧拉角、四元素，详见 8.2 位姿描述定义

标准二次开发中修改轨迹点 API 为 Point_modify_poture，其参数与 PQAPIModifyPointPosture 一致。

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

6.8 批量修改轨迹点位姿

HRESULT Point_modify_poture_batch(ULONG i_ulPathID, INT i_nStartIndex, INT i_nEndIndex, DOUBLE *i_dPosture, INT i_nPostureArraySize, INT i_nPostureType)	
Parameters:	
i_ulPathID	欲批量修改的轨迹点所归属的轨迹 ID
i_nStartIndex	一批轨迹点的起始序号，从 0 开始计数
i_nEndIndex	一批轨迹点的终止序号
i_dPosture	这一批轨迹点的位姿数据
i_nPostureArraySize	位姿数组数组大小
i_nPostureType	位姿姿态表达方式

6.9 添加自定义事件

HRESULT PQAPIAddCustomEvent(ULONG* i_uPointsID, INT i_nPointCount, ULONG i_uExecuteObjID, INT i_nEventPosition, BSTR i_bsEventName, BSTR i_bsContent)	
Parameters:	
i_uPointsID	欲添加自定义事件的轨迹点 ID
i_nPointCount	欲添加自定义事件的轨迹点数组大小
i_uExecuteObjID	自定义事件的执行设备 ID
i_nEventPosition	自定义事件点前点后执行，1：点前 0：点后
i_bsEventName	自定义事件名称
i_bsContent	自定义事件内容

6.10添加抓取放开事件

HRESULT PQAPICreateCatchEvent(ULONG i_uPartID, ULONG i_uPointID,BOOL i_bPrePoint, BOOL i_bCatch, BSTR i_EventName)	
Parameters:	
i_uPartID	欲抓取的零件 ID
i_uPointID	事件要挂载到的轨迹点的 ID
i_bPrePoint	事件点前点后执行 1：点前 0：点后
i_bCatch	是否抓取事件 1：抓取 0：放开
i_EventName	事件名称，可不指定

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

6.11删除轨迹点

删除轨迹点需要构建欲删除轨迹点的 ID 数组，并通过 varParam 参数传递。删除支持单独删除和多选删除，即使单选也需要构造一个只有一个元素的数组。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_DELETE_POINT"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	欲删除轨迹点的 ID 数组
lResult	0

C#参考代码段

```
private void func_delete_pt(object sender, EventArgs e)
{
    string strCMD = "RO_CMD_DELETE_POINT";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    //uObj为构造的欲删除轨迹点的ID数组
    object varParam = uObj as object;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

7. PQ 常用命令示例

以下代码示例均为 C#语言示例。

7.1 导入三维文件

PQ Kit 目前有两个命令支持导入三维文件，一是执行"RO_CMD_IMPORT_ACCESSORY_PART"命令将三维文件导入成场景文件，一是执行"RO_CMD_IMPORT3D_TOWP"命令将三维文件导入成零件。2 个命令的传参规则一致，其中 bsParam 传入三维文件绝对路径，varParam 传入三维文件格式，具体格式详见 8.4 3D 文件格式匹配符。

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_IMPORT3D_TOWP"或者"RO_CMD_IMPORT_ACCESSORY_PART"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	三维文件绝对路径
varParam	三维文件格式
lResult	0

C#参考代码段如下

```
private void func(object sender, EventArgs e)
{
    string strCMD = "RO_CMD_IMPORT3D_TOWP";
    string strParam = "D:\\Debugs\\FanBlade.ply";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    string strType = "Stanford Triangle Mesh";
    object varParam = strType as object;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

7.2 仿真

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_SIMULATE"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

C#参考代码段

```
private void buttonSim_Click(object sender, EventArgs e)
```


北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

```
{
    //启动仿真
    string strCMD = "RO_CMD_SIMULATE";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    object varParam = null;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

7.3 生成轨迹

通过 pq_RunCommand 执行"RO_CMD_EXTERNAL_PATH_GENERATE"或者"RO_CMD_GENERATE_PATH"命令均可弹出 PQArt 轨迹生成面板进行轨迹生成操作，区别在于执行"RO_CMD_EXTERNAL_PATH_GENERATE"命令会有相应的回调函数通知用户轨迹生成状态及结果。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters：	
bsCommandID	"RO_CMD_GENERATE_PATH"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	Empty
lResult	0

C#参考代码段

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

```
private void buttonCreatePath_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //生成轨迹
    string strCMD = "RO_CMD_GENERATE_PATH";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    object varParam = null;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

7.3.1 PQKit 生成轨迹回调

执行"RO_CMD_EXTERNAL_PATH_GENERATE"命令会触发回调函数，PQ Kit 用户需要实现 IPQPlatformComponentCallBack 接口上的 Fire_Path_Generate_Result 方法来接收轨迹生成状态及结果。如一次轨迹生成生成了多条轨迹，则 Fire_Path_Generate_Result 会被调用多次。

HRESULT Fire_Path_Generate_Result(BOOL i_bSuccess,INT i_nPathCount, INT i_nIndex, ULONG i_ulPathID)	
Parameters:	
i_bSuccess	TRUE：轨迹生成成功 FALSE：轨迹生成失败或者取消轨迹生成
i_nPathCount	生成的轨迹总个数
i_nIndex	当前返回的轨迹在总生成个数中是第几个，从 0 计数
i_ulPathID	轨迹生成结果中 i_nIndex 序号对应的轨迹 ID

7.4 测量

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_MEASUREMENT"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

varParam	Empty
lResult	0

C#参考代码段

```
private void Measure_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //测量
    string strCMD = "RO_CMD_MEASUREMENT";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
    long lParam = 0;
    object varParam = null;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

7.5 后置

7.5.1 无界面后置

指定后置文件绝对路径，实现无界面后置。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_POST"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	""
varParam	指定后置文件的绝对路径，多文件后置如 KUKA 机器人后置，指定 src、dat 之一即可
lResult	0

C#参考代码段

```
private void post_without_ui(object sender, EventArgs e)
{
    string strCMD = "RO_CMD_POST";
    string strParam = "";
    ulong wParam = 0;
```


北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

```
    long lParam = 0;
    string strFilePath = "D:\\Debugs\\A20220820.mod";
    object varParam = strFilePath as object;
    long lResult = 0;
    iRPC.pq_RunCommand(strCMD, wParam, lParam, strParam, varParam, out lResult);
}
```

7.5.2 轨迹组后置

传入指定轨迹组名称和后置文件的绝对路径，实现轨迹组的无界面后置。

HRESULT pq_RunCommand(BSTR bsCommandID, ULONGLONG wParam, LONGLONG lParam, BSTR bsParam, VARIANT varParam, LONGLONG* lResult)	
Parameters:	
bsCommandID	"RO_CMD_SELECT_POST"
wParam	0 或 NULL
lParam	0 或 NULL
bsParam	指定的轨迹组名称
varParam	指定后置文件的绝对路径，多文件后置如 KUKA 机器人后置，指定 src、dat 之一即可
lResult	0

8. PQ Kit 常用数据类型及定义

8.1 数据类型定义

ObjType	ID
机器人	32
工件	16
工具	48
底座	64
轨迹	80
场景文件	225
状态机	240
坐标系	176

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com

8.2 位姿描述定义

Description	Value
四元素	0
欧拉角 XYZ	1
欧拉角 ZYX	2
欧拉角 ZXZ	3
欧拉角 ZYZ	4

8.3 轨迹点指令描述定义

Description	Value
直线	1
圆弧	2
样条	3
关节角	4
AbsJ	5

8.4 3D 文件格式匹配符

Description	Value
Alias Mesh	*.obj
BREP format	*.brep; *.brp
Binary Mesh	*.bms
IGES format	*.iges; *.igs
Inventor V2.1	*.iv
Jupiter Tessellation V8.0-V9.5	*.jt
Object File Format Mesh	*.off
Point formats	*.asc; *.pcd; *.ply
PQ 3D document	*.pq3d
STEP with colors	*.step; *.stp
STL Mesh	*.stl; *.ast
Stanford Triangle Mesh	*.ply

北京华航唯实机器人科技股份有限公司

地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层

电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

VRML V2.0	*.wrl; *.vrml; *.wrz; *.wrl.gz

8.5 轨迹逆运动学求解方式定义

Description	Value
常规	0
联动(位置优先)	1
联动(自动连接)	2
联动(角度优先)	3

8.6 轨迹可达性状态定义

Description	Value
普通	0
可达	2
不可达	4
轴超限	8
奇异点	16
未知	32
轴配置变化	64

8.7 轴配置定义

Description	Value
6R	
1 轴	向前（传 0）、向后（传 1）
2 轴	向上（传 0）、向下（传 1）
4 轴	不翻转（传 0）、翻转（传 1）
6 轴	自动（传 0） 小于等于-180（传 1） -180 与 180 之间（传 2） 大于等于 180（传 3）
3R1P	
左手系	0

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166 传真：010-89757266 网址：www.CHLRob.com

右手系	1

北京华航唯实机器人科技股份有限公司
地址：北京市海淀区农科院西路 6 号海青大厦 8 层
电话：010-89755166　传真：010-89757266　网址：www.CHLRob.com