

# 北京化工大学采购项目招标公告

北京化工大学现对招标工作说明如下：

一、招标编号：**BUCT20151010**

二、招标内容及项目分包名称：

包号	名称	数量	交货时间	交货地点
01	PLC 控制系统	1	按招标文件要求	用户指定地点
02	紫外光刻机	1	按招标文件要求	用户指定地点
03	电化学综合测试仪/旋转圆盘装置	5	按招标文件要求	用户指定地点
04	液相色谱仪	1	按招标文件要求	用户指定地点
05	台式反应釜	1	按招标文件要求	用户指定地点
06	微生物反应器	1	按招标文件要求	用户指定地点
07	等离子增强化学气相沉积系统	1	按招标文件要求	用户指定地点
08	微生物电池系统(多通道电池测试系统 30 台、手套箱 1 套)	31	按招标文件要求	用户指定地点
09	全钢实验台通风厨	一批	按招标文件要求	用户指定地点
10	宽带信息传输系统	一套	按招标文件要求	用户指定地点

11	通信原理实验箱与通信电子线路实验箱 项目	各 32 套	按招标文件 要求	用户指定地点
----	-------------------------	-----------	-------------	--------

### 三、货物技术规格

#### 01 PLC 控制系统（1 套）

购买 PLC 控制系统一套，包括数据采集处理部分，仪表检测部分。仪表完成现场的检测，并将信号传送给数据采集处理部分，即控制系统，控制系统再按照设定的程序，根据反馈的信号，给出下一步的指令。

其中数据采集处理部分以一个 PLC 可编程控制器完成作业，此控制器内包括 CPU 模块，DO 模块，AI 模块，AO 模块，开关电源，中间继电器，保护器，端子，挡片，标记框，挡块等。控制柜内模块等的参数要求，数量如下表所示。

购买集成的控制柜，即已经将所需的模块集成在控制柜内。

序号	名称	参数	数量
1	CPU 模块	CPU315-2PN/DP	1
2	DO 模块+前连接器	32DO	2
3	AI 模块+前连接器	8AI	6
4	AO 模块+前连接器	8AO	1
5	安装导轨/530MM		1
6	存卡/2M		1
7	开关电源	电源 A5	1
8	中间继电器		26
9	微断		6
10	端子		200
11	挡片		5
12	标记框		5
13	挡块		10
14	柜体		1
15	辅料		1
16	电气控制柜		1

此系统工艺数据检测由多个仪表完成，包括液位计，流量计，压力变送器，温度变送器，pH 计等。

液位计，用于监测液位高度，并将信号反馈给控制系统，控制系统再给出下一步的指令。

流量计，监测液体的流量，并将信号反馈给控制系统，控制系统再给出下一步的指令。

压力变送器，测定压力，并将信号反馈给控制系统，控制系统再给出下一步的指令。

温度变送器，温度测定，并将信号反馈给控制系统，控制系统再给出下一步的指令。

pH 计，进行 pH 值的测定，并将信号反馈给控制系统，控制系统再给出下一步的指令。

如上仪表的具体参数及数量见下表。为方便后期的安装调试，建议这些仪表统一由一个厂家供货。

液位计 1	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，量程：0 - 3m，压力：1.5-2.5KPa，温度：常温，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含法兰。法兰 DN100。智能雷达	2
流量计 1	法兰安装	输出信号：四线制 4-20 毫安信号，220V 供电。显示：现场显示，量程：0.06 - 0.2m <sup>3</sup> /h，压力：常压，温度：常温，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含配对法兰。管径 DN10。	1
压力变送器 1		0-1.5KPa，陶瓷电容传感器，VT1051G02B1d(R=0-1.5KPa)带底座	1
压力变送器 2	螺纹安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：不带现场显示，量程：0 -1.2MPaMPa，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，防腐保护隔离。VT1051G08B3(1/4NPT)的(R=0-1.2MPa)带底座	1
流量计 2	法兰安装	输出信号：四线制 4-20 毫安信号，220V 供电。显示：现场显示，量程：1.3 -4m <sup>3</sup> /h，压力：常压，温度：常温，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含配对法兰。介质为酸化液。管径 DN25。	1

温度变送器 1	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：现场不显示，量程：0 - 100，压力：常压，温度：25-38℃，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：306 不锈钢，DT20-1 (0-100℃) 5 (M20*1.5) 23 (Φ 10) (L*1=120*40mm) d 插深不含螺纹 带底座	1
压力变送器 3	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：不带现场显示，量程：0 -1.2MPaMPa，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，防腐保护隔离。VT1051G08B3 (1/4NPT) 的 (R=0-1.2MPa) 带底座	1
压力变送器 4	螺纹安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：不带现场显示，量程：0 -1.2MPaMPa，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，防腐保护隔离。VT1051G08B3 (1/4NPT) 的 (R=0-1.2MPa) 带底座	1
液位计 2	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，量程：0 - 3m，压力：1.5-2.5KPa，温度：常温，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含法兰。法兰 DN100. 智能雷达	1
液位计 3	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，量程：0 - 3m，压力：1.5-2.5KPa，温度：常温，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含法兰。 智能雷达	2
温度变送器 2	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：现场不显示，量程：0 - 100，压力：常压，温度：36-55℃，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：306 不锈钢，DT20-1 (0-100℃) 223 (Φ 8) (L*1=90*10mm) d 插深不含螺纹 带底座	3
温度变送器 3	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：现场不显示，量程：0 - 100，压力：常压，温度：36-55℃，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：306 不锈钢，含法兰，传感器长度 375mm。DN25, PN10	20

PH 计	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，显示：现场显示，量程：0 - 14，压力：2.5 千帕，温度：55 度，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，含配对法兰，管径 DN40. PN10，插深总长 500mm，介质：生产沼气产生的废水	38
液位计 4	法兰安装	输出信号：两线制 4-20 毫安，量程：0 - 1.5m，压力：1.5-2.5KPa，温度：常温，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含法兰。法兰 DN100, PN10. 导波雷达液位计：长度 1500mm。	2
流量计 3	法兰安装	输出信号：四线制 4-20 毫安信号，220V 供电。显示：现场显示，50-100Sm <sup>3</sup> /h，工作温度 25-38 摄氏度，工作压力 0.1-10KPa，防爆等级：EExdIIBT4，防护等级：IP65，材质：304 不锈钢，含配对法兰。介质为酸化液。管径 DN80.	1

备注：PCL 控制系统所有器件质保一年。

## 02 紫外光刻机（1 台）

### 一、技术参数：

- ▲ 曝光面积：100mm×100mm；
- ▲ 分辨力：≤1μm（胶厚 1.5μm 的正胶）；
- ▲ 对准精度：±0.6μm；
- 照明不均匀性：3%；
- 汞灯功率：350W（直流，进口汞灯）；
- 曝光波长：365nm；
- ★ 曝光能量密度：≥30mW/cm<sup>2</sup>；
- ★ 光源平行性：≤3.5 度；
- ★ 最大焦厚：400μm（SU8 胶，用户提供工艺条件）；
- 掩模样片整体运动范围：X：6mm；Y:6mm；
- 掩模尺寸：2.5 寸、3 寸、4 寸、5 寸；

样片尺寸：直径  $\phi 10\text{mm}$ --  $\phi 100\text{mm}$ (可适应非标准片或碎片)、厚度  
0.1mm--5mm;

掩模相对于样片运动行程：X:  $\pm 5\text{mm}$ ; Y:  $\pm 5\text{mm}$ ;  $\theta$ :  $\pm 6$  度;

可数字设定对准间隙和曝光间隙;

调平接触压力通过传感器保证重复。

- ▲ 目双视场对准显微镜：即可通过目镜对准，也可通过 CCD+显示器对准，  
光学合像，光学最大倍数 400 倍，光学+电子放大 800 倍。

目镜：10 倍、16 倍、20 倍

物镜：4 倍、10 倍、20 倍

曝光方式：定时（到计时方式 0.1s—9999.9s);

## 二、是否有附件、零配件及备件，技术规格;

### (1) 曝光头

冷光椭球镜;

直流高压汞灯 (350W, 进口);

XYZ 汞灯调节台;

光学系统：固定光栏、可变光栏、快门、准直镜、蝇眼透镜组 (79  
个透镜)、i 线滤光片、场镜 1、冷光反射镜 1、反射镜 2;

冷却风扇;

### (2) 对准工件台

掩模样片整体运动台;

掩模样片相对运动台;

转动台;

样片调平机构,三点自动完成;

样片调焦机构,电机自动调;

承片台 5 个:  $\phi 15\text{mm}$ 、2.5 寸、3 寸、4 寸;;

掩模夹 5 个: 2.5 英寸、3 英寸、4 英寸、5 英寸;

掩模抽拉式上下机构。

### (3) 对准显微镜

光源、电源;

双目双视场对准显微镜主体;

目镜 3 对 (10 倍、16 倍、20 倍, 共 6 个);

物镜 3 对 (4 倍、10 倍、20 倍, 共 6 个);

CCD;

22 寸宽屏液晶显示器。

### (4) 电控系统

汞灯触发电源(350W);

单片机控制系统;

控制柜桌。

### (5) 气动系统

气缸（进口）、电磁阀（进口）、减压阀、气动开关（进口）等；  
电磁阀驱动；  
气动仪表。

### (6) 其他附件

真空泵一台(无油泵)；  
空压机一台（无油静音型）；  
配套接口管道。

### 三、售后服务,包括质保年数;

1. 确保可靠的售后技术支持和技术服务
2. 设备生产完成后由供货商运输到用户指定地点（国内）,并负责现场安装调试与操作技能培训；
3. 质保期一年，质保期内，设备维修维护费用，除汞灯等耗材外，相关费用均由供货商负责承担。质保期满后，供货商负责长期维修，只收取材料成本和旅差费。
4. 提供完善的设备配套。随机配置真空系统（真空泵采用干泵），气源系统（采用无油静音空气压缩机）。

### 四、到货周期

到货周期：合同签订后 1 周至 2 周内。

## 03 电化学综合测试仪/旋转圆盘装置（5 台）

### 电化学综合测试仪

一. 配置：主机	3 台
包括：	
恒电位/恒电流仪	
电化学交流阻抗测试硬件	3 套
电化学测试软件包（包括交直流测试软件，能源测试模块）	3 套
电极接线	3 套
计算机接线	3 根
外置模拟电解池	3 个

### 二. 性能参数

电极接线方式：	2, 3, 4 电极及地线
稳定性设置：	高速/高稳定性
最大输出电压：	±12V
最大输出电流：	±1A
扫描电压范围：	±10V
最大采样速率：	500k样品点/秒
小信号上升时间	,<350ns
最小时基	<2us
最大电压扫速：	5000V/s
最小施加电位分辨率：	300nV
*电位测量精度：	<±0.2%

电流量程范围 4nA-1A 10档  
电流分辨率 1/32000 全量程  
最大电压扫描速率: 5000V/s  
最小电流分辨率: 120fA  
\*测量电流精度: < ±0.2%  
差分静电计带宽: >10MHz  
输入阻抗 >10<sup>12</sup> Ω //5pF  
输入偏置电流 <5pA

\*电化学交流阻抗测试范围: 10uHz—1MHz

\*交流电压幅值范围: 0.1mV-1V

数字输入/输出: 5 TTL、2 TTL; 可由计算机软件控制旋转电极的转速等。

辅助电压输入: ±10V, 阻抗 10 kΩ, 频率 1 kHz, 200 kHz, BNC 接口; 可与离子选择性电极, 石英晶体分析仪等外部设备联用

自动噪声滤波: 有  
带宽噪声滤波: 7 个  
IR 补偿: 有  
正反馈 有  
动态补偿: 有  
与计算机接口: USB

缓存: 4M

### 软件具有中英文界面

- 功能要求: 开路电位, 线性扫描, 循环伏安 (单次), 循环伏安 (多次), 阶梯线性扫描, 阶梯循环伏安 (单次), 阶梯循环伏安 (多次), 计时电流法, 计时电位法, 计时电量法, 电位脉冲法, 电流脉冲法, 方波伏安法, 电化学噪声, 电偶腐蚀, 循环极化, 线性极化, 塔菲尔、R<sub>p</sub> 拟合分析, 恒电位、动电位扫描, 恒电流、动电流扫描, 动态 IR 补偿; 控制电位的电化学阻抗, 控制电流的电化学阻抗, Mott-Shottky;

## 旋转圆盘装置

### 一、配置

主机 2 台  
玻碳旋转圆盘电极 (玻碳直径 5mm) 12 个

### 二、性能参数

电源 220 V  
环境温度 10°C 到 40°C  
电机 永磁电机, 非铁转子  
电机电源 直流+24 V  
\*转速范围 100 to 8,000 RPM  
\*显示精度 优于 3%  
控制 开关控制, 按钮控制转速  
后面板

- 外接转速控制插口(4000 RPM/V)
- 真实转速输出插口 (1000 RPM/V)



- 直流接地插口
- 传统接地插口
- TTL 信号输入插口

需要提供 ISO9000 认证证书

要求提供制造厂家授权书

售后要求：国内有售后维修站，备件充足，可进行器件级的维修

供货期：合同生效后 60 天内

质保期：由国内维修中心提供 2 年保修期

## 04 液相色谱仪（1 台）

### 工作条件

- 1.1 电源：220V, 50Hz 电源
- 1.2 环境温度：4-55℃
- 1.3 环境湿度：<95%

### 技术性能

- 2.1 四元梯度泵
  - 2.1.1 工作原理：串联式双柱塞往复泵，自动连续可变冲程 20-100ul，主动电磁阀控制，配置柱塞清洗附件
  - 2.1.2 流量范围：0.001ml/min~5.000ml/min，递增率 0.001ml/min
  - \*2.1.3 流量精度：<0.07%RSD
  - 2.1.4 压力范围：0-400bar
  - 2.1.5 压力脉动：在整个压力范围内，1ml/min 流量时，<1%
  - 2.1.6 混合精度：0.20%SD
- 2.2 四通道真空在线脱气机
  - 2.2.1 工作原理：真空膜过滤方式，脱气效率高；内置真空泵，压力传感器，实时监控真空腔压力变化，保证及时高效的脱气操作。
  - 2.2.2 通路：4
  - \*2.2.3 最大流速：10ml/min
- 2.3 手动进样器
  - 2.3.1 进样范围：20μL 定量环
  - 2.3.2 压力范围：0-600bar
- 2.4 二极管阵列检测器
  - \*2.4.1 波长范围：190~940nm
  - 2.4.2 二极管个数：1024
  - 2.4.3 二极管宽度：0.74nm
  - 2.4.4 可编程狭缝宽度：1、2、4、8、16nm
  - \*2.4.5 检测通道：实时监测并输出 8 个波长处的色谱图；实时观测紫外光谱图

- 2.4.6 波长精度: 1nm
- 2.4.7 采样速率: 80Hz
- \*2.4.8 基线噪音:  $0.8 \times 10^{-6}$  AU at 230nm
- \*2.4.9 基线漂移:  $5 \times 10^{-4}$  AU/h at 230nm

## 2.5 仪器控制及数据处理系统

- 2.5.1 参数输入: 仪器控制参数, 数据采集及计算处理参数的设定;
- 2.5.2 报告: 内置多种报告格式, 可自动生成系统适应性报告、峰纯度报告、光谱检索报告等; 用户也可编辑个性化的报告模板;
- 2.5.3 在线帮助及教程: 每个对话框, 均有在线帮助, 提示用户设定适合的参数; 内置 30 余套培训教程以供用户自主学习工作站操作;
- 2.5.4 在线诊断: 内置多项对各组件的自动测试程序, 用户可根据仪器使用情况, 随时检查仪器性能; 内置多种色谱常见问题及其解决方案;
- 2.5.5 早期维护预警: 提供消耗元件累计使用情况, 以便及时进行系统预防性维护;
- 2.5.6 电子日志: 实时记录仪器使用操作情况, 随时查阅仪器状态。

## 05 台式反应釜 (1 套)

- 1. 容积: 100mL-160mL;
- 2. 温度: 大于 330° C, 压力: 大于 2900psi (198bar);
- 3. 材质: 反应釜体、釜头的材质均为哈氏合金 C-276;
- 4. 驱动方式: 机械搅拌, 配有搅拌杆和搅拌桨 (哈氏合金 C-276 材质), 磁力密封, 1/8 马力驱动电机无级调速, 扭矩大于 15 英镑-寸 (或大于 1.7 牛米), 转速 0-1700 转/分钟;
- 5. 密封方式: PTFE 的密封垫片, 开环式密封结构, 非法兰式密封方式;
- 6. 釜盖应配有:
  - a. 0-3000psi 量程压力表及安全防腐防爆膜;
  - b. 热电偶套管 (哈氏合金 C-276 材质) 和热电偶, 用于反应温度测定;
  - c. 液体采样阀和气体进样阀, 和探底管 (哈氏合金 C-276 材质) 相连, 用于进气、进液和带压下取液体物料
  - d. 气体释放阀, 用于排空反应釜内的气体, 释放压力;
- 7. 电加热炉, 用于提高反应釜的温度;
- 8. 控制系统: 搅拌转速控制和 PID/程序温控器及收集系统:
  - a. 转数 PC 远程控制和数据显示模块;
  - b. 压力数字显示和高压切断模块, 带压力传感器;
  - c. 温度数字显示和超温保护模块;
  - d. 可自动收集实验过程中的温度、压力、转速等数据;
- \*9. 带高压液体采样器, 压力大于 1500psi (100bar), 容积: 3-10mL, 可外壁通冷却水;
- 10. 安全标准: 具有中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁发的《中华人民共和国特种设备 (压力容器) 制造许可证》A1 Level。

## 06 微生物反应器 (1 套)

- 1 主机

要求主机及罐体设计紧凑节省空间，可适用于细菌、酵母及霉菌培养和工艺开发；可通过预装专用软件的电脑实现 PH、温度、通气（溶氧）、搅拌、消泡、补料等工艺参数的自动控制。主机配有三个 Watson- Marlow 内置蠕动泵，分别为酸泵，碱泵，和消泡泵，转速为 43rpm。

#### 2 控制电脑要求：

预装反应器控制操作软件的笔记本或平板电脑一台

#### 3 通气要求

含完全独立的 4 路气体的深层通气模式，Air、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 四路气体深层通气；

四路气体质量流量控制器自动气体混合溶氧控制；Air and N<sub>2</sub>: 10-500 ccm；O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>: 5-250 ccm

通气方式为无泡通气篮，通过不锈钢通气篮上缠绕的特殊硅胶管进行扩散通气，可有效防止气泡产生。

排气口配有不锈钢排气冷凝器，进气及排气口配有 PTFE 材质的除菌空气过滤器。

#### 4 罐体要求：

罐体材质为单壁硼硅玻璃圆底罐体，高径比 3:1，工作体积 0.6L-5L，总体积 6.6L，可高压蒸汽灭菌。

316L 不锈钢顶盖及支架，顶盖备用接口 14 个并配有堵头，并配有不锈钢补料瓶架。

#### 罐体配件：

配有加热毯，功率为 200-300W，控温范围 8-60° C，并有 95° C 过热保护。

罐体内配有不锈钢冷却棒，可实现有效降温控制工艺。

罐体内配有 4 片不锈钢扰流板。

顶盖配有一个不锈钢四路补料口，一个可蒸汽灭菌的手动取样装置，取样瓶为 15ml，一根可调节高度的收获管。

配有 PT100 温度电极，检测范围 0-150°C；PH 电极检测范围 2.0-12.0，精度：0.01，可反复灭菌；溶氧电极生产，检测范围 0-100%，精度 0.1%，可反复灭菌；配有消泡电极，可反复灭菌。

#### 5 搅拌控制

搅拌方式为顶部机械耦合搅拌，单机械密封，搅拌电机为无碳刷的免维护电机，功率 150W，数字转速控制，转速 30-800rpm。搅拌桨叶为不锈钢双层六叶桨，桨叶直径 r 62-66 mm。

#### 6 补料瓶：

500ml 补料瓶 2 个

#### 7 配件包：

配有 O 型圈，垫片，空气过滤器、硅胶管等常用耗材包。

#### 8 公共设施要求：

电源：230VAC

环境温度：5-40°C

气源：1.5bar，干燥，无油，无颗粒。

水源压力：2bar

排水：无背压自然直排

#### 9 技术服务

- 9.1 供应商免费提供操作手册及安装视频;
- 9.2 自仪器安装调试合格之日起免费保修一年;
- 9.3 用户现场免费安装, 调试, 培训;

## 07 等离子增强化学气相沉积系统 (1 套)

### 一、技术参数:

#### 1. 等离子发射源

输出功率: 5 -500W  $\pm$  1%;  
射频频率: 13.56 MHz  $\pm$ 0.005% ;  
反射功率: 最大 200W ;  
匹配: 自动;  
射频接口: 50  $\Omega$ , N-type;  
噪音: <50 dB;  
冷却: 风冷;  
电源: AC 208-240V, 50/60Hz

#### 2. 真空泵机组

标配机械泵真空系统真空度达 10<sup>-3</sup> Torr。

#### 3. 质量流量计

四个精密的质量流量计(精度 0.02% ): 数字显示, 自动控制;  
MFC 1 范围: 0~100 sccm ;  
MFC 2 和 3: 0~200 sccm ;  
MFC 4 范围: 0~500 sccm ;  
一个混气罐, 底部装有泄废液口;  
4 个不锈钢针阀安装在供气系统的左侧, 可手动控制 4 种气体  
进气口: 4 个 1/4NPS;  
出气口: 4 个 1/4NPS ;

#### 4. 控温软件

计算机可以通过控温软件控制炉子: 包括 RS485 接口和软件、数据线和—个控制模块

#### 5. 炉管尺寸

炉体: 3.14''(80mm) x 2.83'' ID x 71'' L

二、 售后服务和质保: 质保期12个月

三、 交货期: 收到信用证后 2 个月内

## 08 微生物电池系统 (多通道电池测试系统 30 台、手套箱 1 套)

## (31 套)

### 一、多通道电池测试系统（数量 30 套）

支持: winXP, win7, win8, win8 64 位等系统;

工作模式: 恒流充放电、恒压充电、恒功率放电\*、恒阻放电\*、直流内阻测试\*、静置,支持图形工部编辑,未设置过压欠压保护软件会自动提醒用户;

限制条件: 时间、电压、电流、容量,  $-\Delta V$  等;

保护条件: 过压、欠压、过流、欠流、过充容量、过放容量等;

编程步数: 不少于 200 步;

通道数: 8;

输入阻抗:  $1M\Omega$  (100mA-5000mA)  $1G\Omega$  (100mA 以下);

输出方式: 四电极;

电压精度:  $0.1\%RD \pm 0.1\%FS$  (控制及检测);

电流精度:  $0.1\%RD \pm 0.1\%FS$  (控制及检测);

恒功率/恒阻精度:  $0.2\%RD+0.2\%FS$  (控制),  $0.1\%RD+0.1\%FS$  (测量);

计算机系统时间:  $\pm 1$  秒 (无累计误差);

电压分辨率: 5 位有效数字 (自动);

电流分辨率: 5 位有效数字 (自动);

工作电源: AC 220V50Hz/110V60Hz;

电压电流量程: 5V500mA 8 通道; 5V100mA 80 通道; 5V10mA 80 通道; 5V5mA 56 通道; 5V2mA 16 通道;

### 二、手套箱（一套）

1、工位要求: 双人双工位操作,箱体及侧板采用法兰连接,两节手套箱串联

\*3、箱体后面置有 4 排三层可移动搁物架

4、水氧指标: 水 $<1ppm$  氧 $<1ppm$

5、箱体泄露率  $< 0.05 vol\%/小时$

6、主管道: 304 不锈钢材料, 口径: DN40。快速接口

\*7、大过渡舱: 直径 $\geq 390mm$ , 长度 $\geq 600mm$ ; 自动抽充, 自动阀门和压力传感器控制抽气和充气; 滑轨托盘, 双向拉出超过 50%, 物品取放更方便; 铝合金舱门, 带有气弹簧控制的升降系统

\*8、小过渡舱: 直径 $\geq 150mm$ , 长度 $\geq 400mm$ ; 自动抽充, 自动阀门和压力传感器控制抽气和充气, 导轨托盘双向拉出超过 50%, 物品取放更方便

\*9、箱体前窗: 超白高透安全钢化玻璃, 厚度 8mm, 视野清晰;

10、手套口: 聚甲醛材质, 自润滑, 使用 O 型圈密封; 配备 1 个手套口盖, 无泄漏更换手套。

11、手套: 耐酸耐碱防腐蚀, 丁基橡胶材质, 厚 0.4mm

\*12、真空泵: 极限真空  $2 \times 10^{-3}$  mbar; 含油雾过滤器及回油装置

13、循环风机: 真空密封封装, 最大流量 90m<sup>3</sup>/h; 西门子变频器控制流量; 高低速自动切换

\*14、净化器: 净化材料, 标况下可除氧 36 升, 除水 1.3 Kg; 底部填充蓄热导流材料; 再生气体流量自动调整, 保证再生期间气体连续稳定供给。

\*15、水分析仪: 检测范围, 0-500ppm; 专为手套箱气氛设计, 五氧化二磷型铂金传感器, 耐腐蚀, 用户可自己进行探头再生清洗, 无需返厂处理, 设计寿命须达 5 年以上; PLC 控制, 触摸屏显示

- \*16、氧分析仪：测量范围：0~1000 ppm，氧化锆型传感器，可以长期暴露在空气中，设计寿命须达5年以上；PLC控制，触摸屏显示
- 17、溶剂净化系统：集成溶剂净化系统，带有抽充装置，便于更换净化材料
- \*18、控制系统：有可调节箱体内压力的脚踏板，压力调节范围±10mbar；西门子PLC；快速响应彩色10寸触摸屏，128M存储空间，操作无迟滞现象，带USB历史数据导出接口；
- \*19、远程诊断：无线联网，可实现远程诊断，远程软件更新
- \*20、报警：集成缺氧报警、超压报警、水氧含量报警等丰富的报警功能
- 21、照明系统：LED荧光灯管安装在箱体前窗上端，并加装防漫射功能，通过PLC控制；

## 09 全钢实验台通风厨（1批）

- 1、技术参数，见下面清单
- 2、是否有附件、零配件及备件，技术规格；见清单。
- 3、售后服务，包括质保年数；主体结构5年，易损件及电路元件1年
- 4、投标商资质要求；  
具备环境、质量、且具有实验台，通风柜检验报告资质。
- 5、其他要求，包括到货周期，签定合同后15天内完成生产和安装。

序号	名称	规格	数量		材质说明
1	中央实验台	M*1500*850	18	米	<b>台面：</b> 优质12.7mm实芯理化板，双层加边，耐强酸碱耐腐蚀 <b>柜体：</b> 主体采用裸板1.0mm厚首钢优质冷轧钢板，抽屉面及柜门采用裸板0.8mm首钢优质冷轧钢板；含层板，内外均经酸洗磷化，环氧树脂静电喷涂处理。 <b>滑轨：</b> 优质三节钢珠承重滑轨 <b>铰链：</b> 优质90度定位合页 <b>拉手：</b> 一体成型拉手
2	中央实验台	3600*1500*850	3.6	米	材质同上，含承重大滚轮
3	中央试剂架	M*400*950	14.8	米	方钢龙骨，10mm钢化玻璃层板
4	4抽柜滑轨	增加	24	个	每个增加3副滑轨
5	电源	六孔	53	个	含护套线2.5平方国标。
6	水龙头+水槽	三联+中水槽	7	套	
7	滴水架	500*400	7	块	实芯理化板，PP棒。
8	桌上型洗眼器	单口	2	个	

9	标准型通风柜	1800*810*2350	8	台	<p><b>主体结构:</b> 厚 1.5mm 首钢优质冷轧钢板, 内外均经酸洗磷化, 表面经酸洗磷化, 环氧树脂静电喷涂处理。</p> <p><b>内部区域:</b> 专用 5mm 抗倍特</p> <p><b>工作台面:</b> 优质 12.7mm 实芯理化板, 双层加边, 耐强酸碱耐腐蚀</p> <p><b>玻璃活动拉门:</b> 采用 5mm 安全强化玻璃采用重量平衡式, 可任意调整高度。</p> <p><b>照明:</b> 30W 日光灯组, 具护罩密闭式</p> <p><b>附件:</b> 双边四个六孔插座。</p> <p><b>带数控面板(质保一年)及电子控制阀, 含一套水及二个气体考克。</b></p>
10	柜内滴定架		8	套	实心金属立柱, 金属方十字夹。
11	万向抽气罩	三节含底座	4	套	
12	落地式通风柜	2000*1200*2350	1	台	全钢制, 上下推拉门
13	更衣柜	900*500*1800	1	个	主体采用裸板 1.0mm 厚首钢优质冷轧钢板, 抽屉面及柜门采用裸板 0.8mm 首钢优质冷轧钢板; 内外均经酸洗磷化, 环氧树脂静电喷涂处理。
14	药品柜	900*500*1800	2	个	材质同上
15	存储柜	900*500*1800	2	个	材质同上, 层板开孔
16	多抽柜	600*550*1800	2	个	材质同上, 12 抽。
17	气瓶柜	900*500*1900	1	个	整体采用厚 1.2mm 首钢优质冷轧钢板制作, 内外均经酸洗磷化, 环氧树脂静电喷涂处理。含双气瓶推车

## 10 宽带信息传输系统 (1 套)

系统包括基站、模拟中继站、模拟信道与实验模块。基站采用机柜结构, 并通过中继转发器相连, 系统与各实验模块配合, 完成单元实验、系统实验、综合实验、设计等实验。具体如下:

### 1、通信基站 (2 套)

- 通信机柜 1 个。
- 通信天线 (800 ~ 2500MHz) 1 个。
- 中继射频单元 (Tx: 2489MHz, Rx: 979MHz) 1 台。
- 中继变频单元 (Tx: 2489MHz, Rx: 979MHz) 1 台。
- 数字调制解调单元 (Tx/Rx: 70MHz, IP 接口, 2M 标准数字接口) 1 台。
- 模拟调制解调单元 (Tx: 60, Rx: 38MHz, AV 接口) 1 台。
- 1310 nm 光接口 1 套
- 1550nm 光接口 1 套

## 2、 中继转发器（含天线）

1 套。

在上行和下行传输方向，分别设置6个数字信道，上行信道的频率范围为 $2489 \pm 25\text{MHz}$ ，下行信道的频率范围为 $979 \pm 25\text{MHz}$ ，信道带宽为 $8\text{MHz}$ 。发射和接收中频均为 $70\text{MHz}$ 。

上行信道（数字 0						
信道号	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4	数字 5	数字 6
中心频率（MHz）	2470	2478	2486	2494	2502	2510
下行信道（数字）						
信道号	数字 1	数字 2	数字 3	数字 4	数字 5	数字 6
中心频率（MHz）	960	968	976	984	992	1000

## 3、 模拟信道

在上行和下行传输方向，分别设置6个模拟信道，上行信道的频率范围为 $2489 \pm 25\text{MHz}$ ，下行信道的频率范围为 $979 \pm 25\text{MHz}$ ，信道带宽为 $8\text{MHz}$ ，发射中频为 $60\text{MHz}$ ，接收中频为 $38\text{MHz}$ 。

上行信道（模拟）						
信道号	模拟 1	模拟 2	模拟 3	模拟 4	模拟 5	模拟 6
中心频率（MHz）	2468	2476	2484	2492	2500	2508
下行信道（模拟）						
信道号	模拟 1	模拟 2	模拟 3	模拟 4	模拟 5	模拟 6
中心频率（MHz）	958	966	974	982	990	998

实验系统可设置 6 对数字信道和 6 对模拟信道，每对信道包括一个上行信道和一个下行信道。上行信道和下行信道分别占用不同的频段，上行信道的频率范围为  $2489 \pm 25\text{MHz}$ ，下行信道的频率范围为  $979 \pm 25\text{MHz}$ 。

- 为了避免两个基站的无线信号相互干扰，两个基站的无线发射信号必须占用不同的上行信道并且保证一定的频率间隔（接收信号相对应的下行信道也不同）。例如：在  $A \rightarrow B$  传输方向，上行信号和下行信号均使用第 1 信道（A 站使用上行信道 1，B 站使用下行信道 1）；而在  $B \rightarrow A$  传输方向，上行信号和下行信号均使用第 4 信道（B 站使用上行信道 4，A 站使用下行信道 4）。由于两个方向的信道间隔了 2 个信道，可以有效避免相互干扰。同理，两个传输的方向也可以分别使用 2-5 信道或 3-6 信道，为了有效避免同频干扰和邻频干扰，一般至少间隔一个信道。
- 中继射频单元由上行功率放大器、下行低噪声放大器和双工器等组件组成的具有双向放大功能的射频设备。上行功率放大器组件主要包括滤波放大器（驱动放大器）和功率放大器，主要作用是对上变频器送来的射频信号进行滤波和放大，将发射信号放大到需要的功率电平并送到天线发射出去。下行低噪声放大器组件主要包括低噪声放大器和滤波放大器，主要作用是将天线接收下来的射频信号进行低噪声放大和滤波，将接收信号放



大到需要的功率电平并送给下变频器。双工器的主要作用是进行发射信号和接收信号的隔离。

- 中继变频单元

卫星变频器单元由上变频器和下变频器两个独立的组件构成。上变频器完成中频信号（调制器输出）到射频信号（上行发射信号）的频率变换；下变频器完成射频信号（下行接收信号）到中频信号（解调器输入）的频率变换。

上变频器的中频输入信号来自调制器，中频信号的中心频率为70MHz（数字信道）或60MHz（模拟信道），本振信号的频率在2400~2500MHz频段（具体频率由信道控制器设定，可以设置6个数字上行信道和6个模拟上行信道），射频输出信号的中心频率在2489±25MHz频段。

下变频器的射频输入信号来自射频单元的接收支路，射频信号的中心频率在979±25MHz频段，本振信号的频率在890~960MHz频段（具体频率由信道控制器设定，可以设置6个数字下行信道和6个模拟下行信道），中频输出信号的中心频率为70MHz（数字信道）或38MHz（模拟信道）。

- 数字调制解调器

数字调制解调器采用的调制方式为QPSK，中频输出和输入信号的中心频率均为70MHz。在数字调制解调器中，还包括必要的数字信号处理电路（如信源编码和信道编码电路）。在用户接入端，可以通过IP网络接口（RJ45）、E1数据接口（BNC）和勤务电话接口（RJ11），用于开展基于数字调制技术的通信应用实训，如：计算机网络互联、网络即时通讯、网络视频播放、数据传输和电话通信等，还可以基于标准的网络和数据端口开展扩展实训。

- 模拟调制解调器

模拟调制解调器包括视频和音频两个部分，视频信号采用幅度调制（AM）方式，音频信号采用频率调制（FM）方式。中频输出信号的中心频率为60MHz，中频输入信号的中心频率为38MHz。模拟调制解调器中还包括音视频驱动电路，用于对输入的视频和音频信号进行补偿放大，使其达到模拟调制器的输入电平要求。

#### 4、实验模块（2套）

配套的实验模块可覆盖模拟电路、数字电路、信号与系统、数字信号处理、高频电路、通信原理、移动通信等课程的实验，与信息传输系统配合使用，使学生更好的了解和掌握通信原理和技术。实验模块包括：

- （1）信源编码模块（64K 速率）
- （2）时分复用模块（3路8比特）
- （3）码型变换模块（4种线路码型）
- （4）AM调制、检波与音频放大模块
- （5）ASK/FSK/PSK调制模块（载波227K、554K）
- （6）QPSK调制模块（载波455K）
- （7）FM调制与功率放大模块（载波10.7M）
- （8）载波提取与QPSK解调
- （9）位同步模块（同步速率175.5K）

- (10) 帧同步模块 (7 位巴克码)
  - (11) ASK/FSK 解调模块 (与调制配套)
  - (12) PSK 解调与 HDB3 模块 (与调制配套)
  - (13) 扩频调制模块 (2 路用户信号的扩频发射)
  - (14) 码型反变换模块 (4 种线路码型反变换)
  - (15) 时分复用模块 (码速率 2M)
  - (16) 常用信号发生器模块 (输出 8 种以上信号, 并可根据用户要求定制)
  - (17) 信号采集与分析模块 (被抽样信号频率 0~200KHZ)
  - (18) 抽样定理实验模块 (自带抽样时钟)
  - (19) 数字电路实验模块 (实现常用数字集成电路实验)
  - (20) 模拟电路实验模块 (实现三极管各类电路实验)
  - (21) 终端实验模块 (与 QPSK 系统配套)
  - (22) 频率合成器实验模块 (带锁相环)
  - (23) 振荡器实验模块 (LC 与晶体振荡, 频率 10.7MHZ)
  - (24) 线性稳压电源实验模块 (0~5V 可调)
  - (25) 公共器件库模块 (常用电容、电阻、电位器、蜂鸣器、可调直流电平)
- 信号源模块 (正弦波、三角波、方波, 0~500KHZ)

**商务条款:** 提供纸质和电子档实验指导书以及实验所需的附件、零配件及备件, 技术规格; 优质的售后服务, 质保 3 年; 合同签订后 90 天内到货。

## 11 通信原理实验箱与通信电子线路实验箱项目 (各 32 套)

### 通信电子线路实验箱技术指标

#### 一、主要参数要求

##### 1、频率计

频率测量范围: 5Hz~2400MHz  
输入电平范围: 100mVrms~2Vrms  
测量误差:  $\leq \pm 20\text{ppm}$  (频率低端  $\leq \pm 1\text{Hz}$ )  
输入阻抗:  $1\text{M}\Omega / 10\text{pF}$

##### 2、高频信号源

输出频率范围: 400KHz~45MHz (连续可调) (最小步进 1KHz)  
频率稳定度:  $10\text{E}-4$   
输出波形: 正弦波, 谐波  $\leq -30\text{dBc}$   
输出幅度:  $1\text{mVp-p} \sim 1\text{Vp-p}$  (连续可调)  
输出阻抗:  $50\Omega$

##### 3、低频信号源

输出频率范围: 200Hz~10KHz (连续可调, 方波频率可达 250KHz)  
频率稳定度:  $10\text{E}-4$   
输出波形: 正弦波、方波、三角波  
输出幅度:  $10\text{mVp-p} \sim 5\text{Vp-p}$  (连续可调)  
输出阻抗:  $100\Omega$

#### 二、实验模块

1. 小信号选频放大模块：包含单调谐放大电路、电容耦合双调谐放大电路、集成选频放大电路、自动增益控制电路（AGC）等四种电路。
2. 正弦波振荡及 VCO 模块：包含 LC 振荡电路、石英晶体振荡电路、压控 LC 振荡电路、变容二极管调频电路等四种电路。
3. 幅度调制解调模块：包含模拟乘法器调幅（AM、DSB、SSB）电路、二极管峰值包络检波电路、三极管小信号包络检波电路、模拟乘法器同步检波电路等四种电路。
4. FM 鉴频模块一：包含正交鉴频（乘积型相位鉴频）电路、锁相鉴频电路、基本锁相环路等三种电路。
5. 混频及变频模块：包含二极管双平衡混频电路、模拟乘法器混频电路。
6. 高频功放模块：包含非线性丙类功放电路、线性宽带功放电路、集成线性宽带功放电路、集电极调幅电路等四种电路。
7. 收音机模块：包含三极管变频、AM 收音机、FM 收音机。
8. 综合模块：包含话筒及音乐片放大电路、音频功放电路、天线及半双工电路、分频器电路等四种电路。
9. FM 鉴频模块二（选配模块）：包含双失谐回路斜率鉴频电路、脉冲计数式鉴频电路。
10. 单元选频电路模块（选配模块）：包含 LC 串/并联谐振回路、集总参数 LC 低通滤波器、陶瓷滤波器、石英晶体滤波器）。
11. 波形变换模块（选配模块）：包含限幅电路、直流电平移动电路、任意波变方波电路、方波变脉冲波电路、方波变三角波电路、脉冲波变锯齿波电路、三角波变正弦波电路。

### 三、实验箱结构要求

1. 实验箱应采用模块化设计，以便学生进行不同实验，也方便今后升级。
2. 每个模块均应采用透明防护罩进行保护，同时方便学生观察和实验。
3. 方便检修及售后服务，模块采用方便拆卸的接口进行连接。
4. 除常规仪器外，提供实验所需的频率计、高频信号源和低频信号源，方便学生实验及调试。
5. 提供分立元件实现的超外差结构，方便学生理解 FM 超外差收音机原理，并通过多个模块自行动手搭建，实现 FM 收音机功能。
6. 单元实验应包含高频电子线路课程的大部分知识点，并具有丰富的、有一定复杂性的综合实验。
7. 在调谐电路方面，应采用方便拆卸的可插拔式中周来进行调谐。
8. 每个模块的电路原理图或框图应直接丝印在模块的表面，方便学生理解实验及电路原理。
9. 实验箱提供满足以上实验要求的电子版及纸质实验指导书。

### 四、实验内容

1. 小信号调谐（单、双调谐）放大器实验
2. 集成选频放大器实验
3. 二极管双平衡混频器实验
4. 模拟乘法器混频实验
5. 三点式正弦波振荡器（LC、晶体）实验
6. 晶体振荡器与压控振荡器实验

7. 非线性丙类功率放大器实验
8. 线性宽带功率放大器实验
9. 集电极调幅实验
10. 模拟乘法器调幅 (AM、DSB、SSB) 实验
11. 包络检波及同步检波实验
12. 变容二极管调频实验
13. 正交鉴频及锁相鉴频实验
14. 模拟锁相环实验
15. 自动增益控制 (AGC) 实验
16. 中波调幅发射机组装及调试实验
17. 超外差中波调幅接收机组装及调试实验
18. 锁相频率合成器组装及调试实验
19. 半双工调频无线对讲机组装及调试实验
20. 超外差式 FM 收音机系统实验

#### 商务条款:

提供纸质和电子档实验指导书以及实验所需的附件、零配件及备件, 技术规格;  
优质的售后服务, 质保 3 年;  
合同签订后 90 天内到货。

## 通信原理实验箱技术指标

实验系统采用模块化设计, 将通信原理相关知识点以“通信积木”的形式表现出来, 除了支持学生对单元验证实验, 组合实验, 系统实验外, 还方便硬件电路二次开发, 方便实验系统的扩展升级。

### 一、功能要求

1.1 每个模块采用独立设计, 方便学生观察和实验并采用方便拆卸的卡口进行连接 (免螺钉安装)。

1.2 实验箱应能扩展专门的信道模拟模块, 能完成白噪、低通、带限等信道的模拟。

1.3 模块的标识应非常清楚, 信号流程及功能框图一目了然, I/O 接口及其功能标识也非常清楚, 让学生可以在最短时间内熟悉各模块及其功能;

1.4 为了方便今后对已经购买的模块进行升级, 产品应支持通过 SD 卡方式的“一键式”升级, 可以直接将 SD 卡插到主控模块上, 通过菜单选择就可以自动对待升级模块进行升级。

1.5 为了防止测试端口的连线误操作及静电对实验电路功能芯片的损坏, 电路模块应采用方便更换的插脚封装总线驱动器, 对实验电路的 I/O 测试点与功能芯片之间进行隔离保护。

1.6 各模块均配有独立的多路电源开关, 学生可以根据实际情况对各模块进行独立的开启和关断;

1.7 为了满足不同学生在创新研究中, 对模块进行个性化设置和调整的需求, 产品不仅可根据实验项目对多个模块的设置进行批量设置, 还支持学生对每个模块的各个参数进行独立调整;

1.8 产品应有人机接口, 为方便操作, 主控模块应配有彩色 LCD 显示屏, 能通过通讯总

线对各模块进行配置

1.9 实验箱上可在两台实验箱之间实现点对点扩频无线通信系统的搭建,并可进行语音和数据的无线传输;

1.10 数字调制解调中,ASK、FSK、PSK、DPSK、QPSK/OQPSK 等应采用硬件电路搭建,而非采用 DSP 及软件完成。模块中应包含整流、压控振荡器、低通滤波、移相、乘法器等电路。

1.11 产品应支持不同的实验箱之间进行时分数字传输系统、复用基带传输系统、频带传输系统的搭建,可模拟真实通信系统的信号处理过程,在系统实验中,同步信号应由接收端自行提取,无需单独连线。

1.12 配有专门的同步模块,能展示位同步、帧同步、载波同步功能,并且位同步包含滤波法和全数字锁相环两种实现方式。

1.13 配备与硬件实验箱配套仿真软件,仿真软件能实现与硬件相同的功能及操作方式,并支持学生任意连线以及进行旋钮、开关、拨码设置等调节以及支持学生用 C 语言进行二次开发。

## 二、主要技术参数、配置模块及实验内容

### 2.1 信号源输出波形:

正弦波:	频率范围: 0~2MHz	幅度范围: 0~5V
三角波:	频率范围: 0~100KHz	幅度范围: 0~5V
方波:	频率范围: 0~100KHz	幅度范围: 0~5V
音乐信号:	真人真唱。	
被抽样信号:	1KHz+3KHz 正弦波	
DSB 信号:	载波频率: 20KHz~30KHz	
SSB 信号:	载波频率: 20KHz~30KHz	
FM 信号:	载波频率: 20KHz	
PN 序列:	码长 15 位/127 位	码速率范围: 1kbp/s~2048kbp/s
时钟信号	速率范围: 1KHz~2048KHz	

### 2.2 配置模块及实验内容

配置模块:

- (1) 主控及信号源模块;
- (2) 数字终端&时分多址模块;
- (3) 信源编译码模块;
- (4) 信道编译码模块;
- (5) 时分复用&时分交换模块;
- (6) 基带传输编译码模块;
- (7) 数字调制解调模块;
- (8) 同步模块;
- (9) PCM 编译码&语音终端
- (10) 软件无线电调制模块 (选配模块)
- (11) 软件无线电解调模块 (选配模块)

(12) 信道模拟模块 (选配模块)。

(13) 配置 1 套虚拟仿真软件

实验内容:

- (1) 信号源实验: 抽样信号、DSB 信号、SSB 信号、FM 信号、PN 序列
- (2) 信源编译码实验: PCM 编译码实验、ADPCM 编译码、简单增量调制、CVSD 编译码
- (3) 信道编译码实验: 汉明码、循环码、BCH 编译码、卷积及交织、RS 码
- (4) 基带码型变换实验: AMI 码、HDB3 码、CMI 码、BPH 码
- (5) 一般数字调制与解调实验: ASK、FSK、BPSK/DBPSK、QPSK/OQPSK
- (6) 其他调制与解调实验 (选配模块): MSK/GMSK、16QAM、64QAM、 $\pi/4$ DQPSK
- (7) 信道实验: 白噪信道、低通型信道、带通型信道 (选配信道模拟)
- (8) 抽样定理实验: 包含孔径失真现象观测及反 sinc 滤波器对孔径失真补偿的实验内容 (选配模块)。
- (9) 时分复用与解复用实验
- (10) 同步实验: 载波同步、位同步及帧同步

**商务条款:**

提供纸质和电子档实验指导书以及实验所需的附件、零配件及备件, 技术规格;

优质的售后服务, 质保 3 年;

合同签订后 90 天内到货。

#### 四、招标工作

1、购买招标文件时间: 2015 年 10 月 14 日, 8:30-11:30 (请携带营业执照、组织机构代码证、税务登记证复印件)。

2、购买招标文件地点: 北京化工大学国有资产管理处设备科 (朝阳区北三环东路 15 号北京化工大学办公楼 122 设备科)。

3、招标文件售价: 电子标书, 每包售价人民币 500 元, 售后不退。

4、投标截止时间和开标时间: 投标截止期: 2015 年 10 月 23 日上午 8:30 (北京时间); 逾期收到或不符合规定的投标文件恕不接受 (根据委托方要求, 如有变化, 另行通知)。届时请贵方派代表出席开标仪式。

5、开标地点: 北京化工大学科学会堂二楼会议室。

6、联系人: 陈燕生 64439008 转 802

北京化工大学国有资产管理处

2015 年 10 月 10 日