



北京化工大学

Beijing University of Chemical Technology

LEARN NOTES

---

# 生产实习学习笔记

---

计科 1906 李腾飞

## 目录

第 1 章 QT 学习笔记	1
1.1 安装、创建项目与调试	1
1.1.1 使用国内镜像快速安装 QT	1
1.1.2 在 VS 中安装 QT 插件	2
1.2 使用 VS 创建 QT 项目并运行	6
1.2.1 若 VS 中无法打开.ui 进行设计	12
1.3 控件、布局等	15
1.3.1 布局	15
1.3.2 控件	15
1.3.2.1 窗口	15
1.3.2.2 按钮	16
1.3.3 控件的构造与析构	16
1.3.4 坐标	16
1.3.5 代码	16

1.3.6	中文乱码 . . . . .	17
1.3.7	文字换行 . . . . .	17
<b>第 2 章</b>	<b>EEG 信号处理笔记</b>	<b>17</b>
2.1	名词解释 . . . . .	17
2.2	时域和频域 . . . . .	18
2.2.1	时域 . . . . .	18
2.2.2	频域 . . . . .	18
2.2.3	转换 . . . . .	18
2.3	傅里叶变换 . . . . .	18
2.4	经验模态分解 . . . . .	19
2.5	人脑信号 . . . . .	19

创建日期：2022 年 7 月 28 日  
 更新日期：2022 年 8 月 31 日

# 第 1 章 QT 学习笔记

## 1.1 安装、创建项目与调试

### 1.1.1 使用国内镜像快速安装 QT

通过清华源([https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/qt/archive/online\\_installers/4.4/qt-unified-windows-x64-4.4.1-online.exe](https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/qt/archive/online_installers/4.4/qt-unified-windows-x64-4.4.1-online.exe)) 下载在线安装包

使用命令行

```
1 qt-unified-windows-x64-4.4.1-online.exe --mirror https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/qt
```

用清华源进行在线安装。

安装的时候，根据需要进行选择所安装的内容。

我所选择的安装内容为：

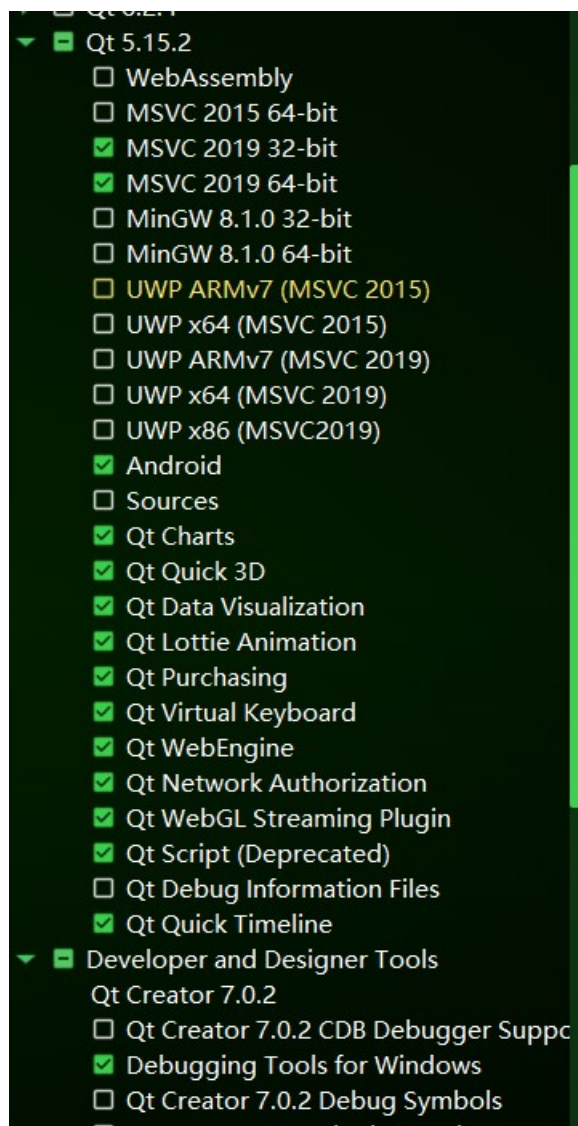


图 1.1: 我的 QT 安装配置

选择 Qt5.15.2 是因为 5.15.2 是长期维护版本 (LTS)

选择 MSVC 2019 xx-bit 是因为我电脑上装有 Visual Studio (VS) 并且我习惯于用 VS 开发 QT 程序。

选择 Android 是因为我想尝试使用 QT 开发安卓应用

像 Qt Charts、Qt Quick 3D 这些，都是 QT 中一些不错的功能。并且所占用体积并不大，因此我也选择了它们。

### 1.1.2 在 VS 中安装 QT 插件

QT 插件的安装地址为[https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/qt/official\\_releases/vsaddin/2.8.1/](https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/qt/official_releases/vsaddin/2.8.1/)

下载下来直接双击即可安装。

安装完成后重启 VS，点击选择 拓展 -> Qt VS Tools -> Options

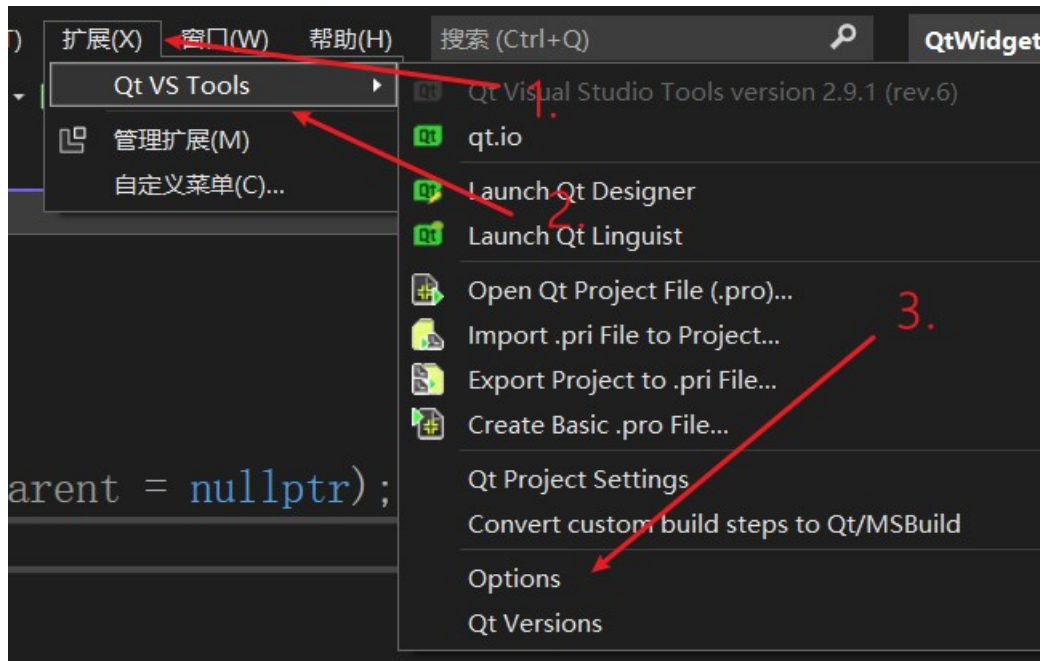


图 1.2: 拓展 - Qt VS Tools - Options

选择 Qt -> Versions -> <add new Qt version> -> [资源管理器图标]

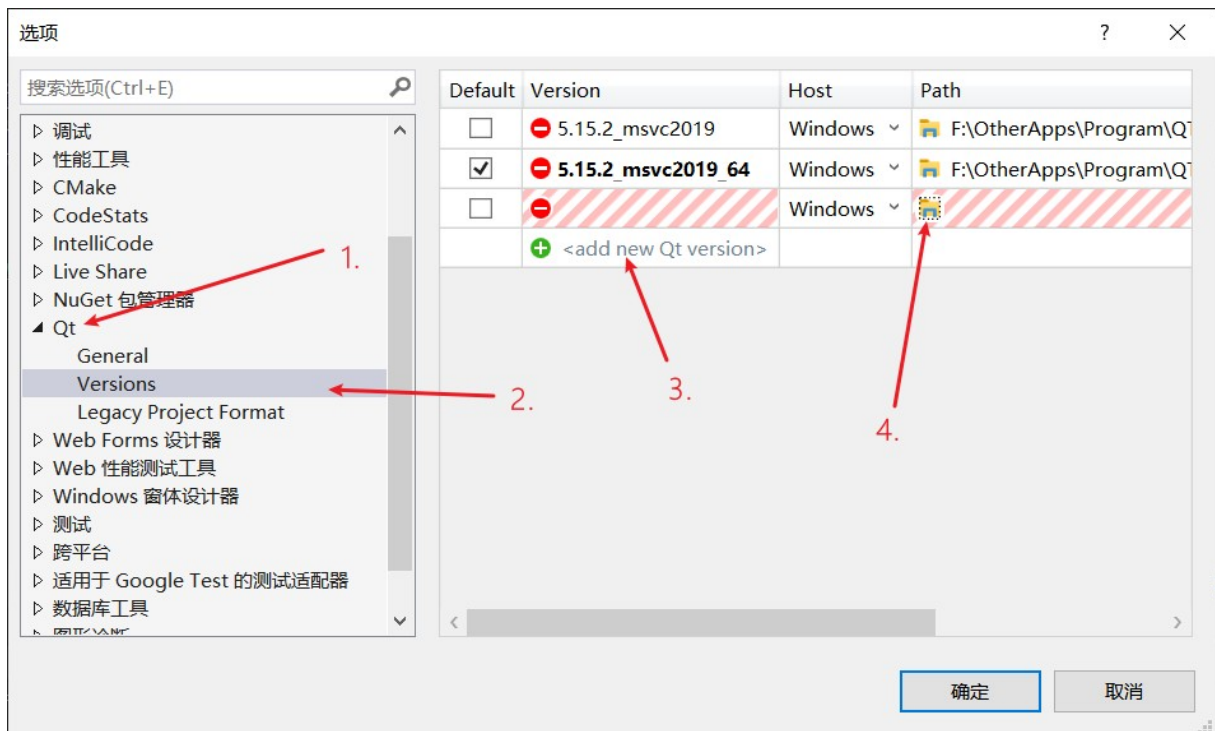


图 1.3: Qt -> Versions -> <add new Qt version> -> [资源管理器图标]

在弹出的 资源管理器 中选择你所选择的 VS 的编译器的路径。

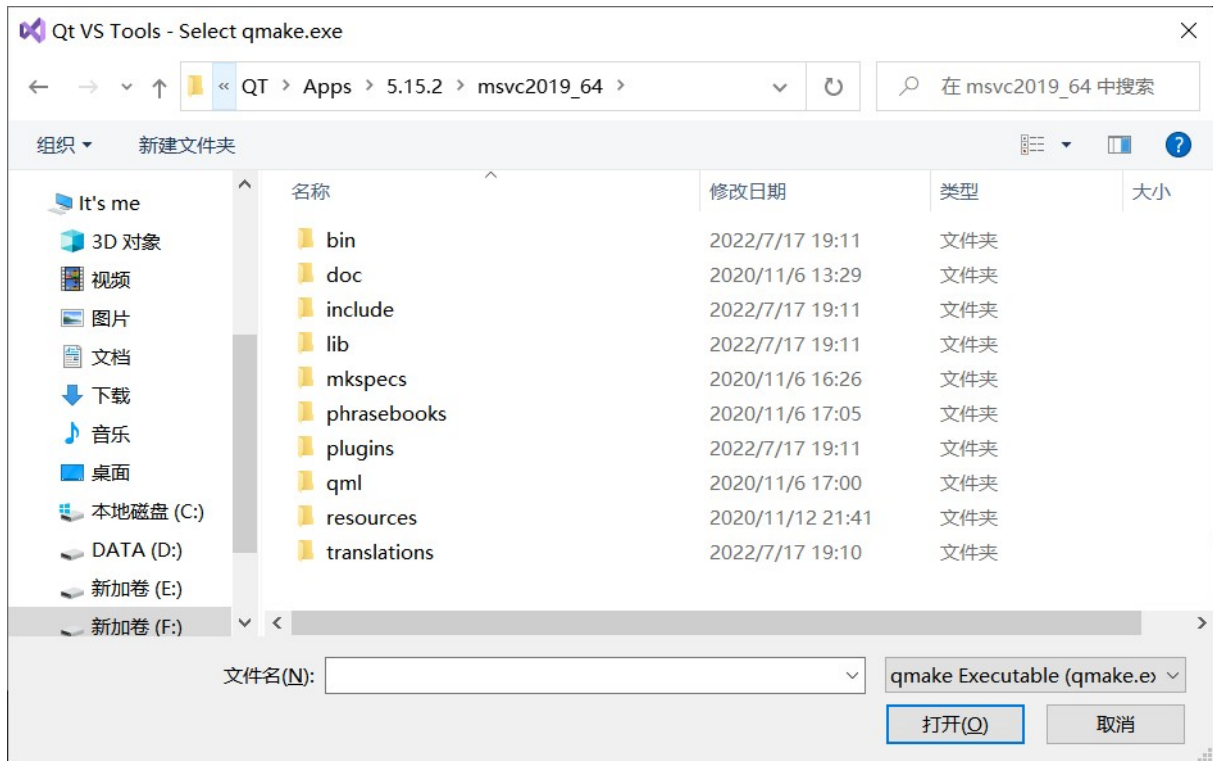


图 1.4: 路径选择

路径为: QT 安装位置 + QT 版本 + msvc20xx + binqmake.exe

例如我的 QT 安装路径为: F:\OtherAppsProgramQTApps, QT 版本为 5.15.2

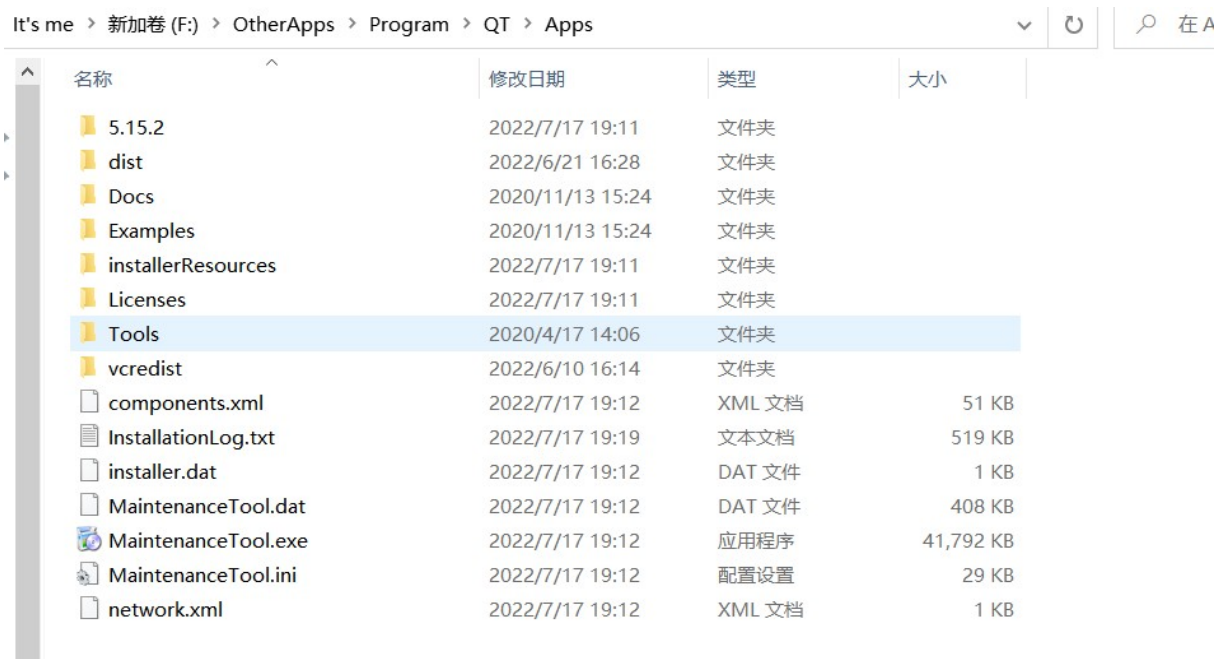


图 1.5: 安装路径截图

MSVC 编译器的版本为 2019 的 64 位

则最终路径为 F:/OtherApps/Program/QT/Apps/5.15.2/msvc2019\_64/bin/qmake.exe

你可以添加多个版本的编译器，添加完后可以选择一个默认的编译器，然后点击确定即可。

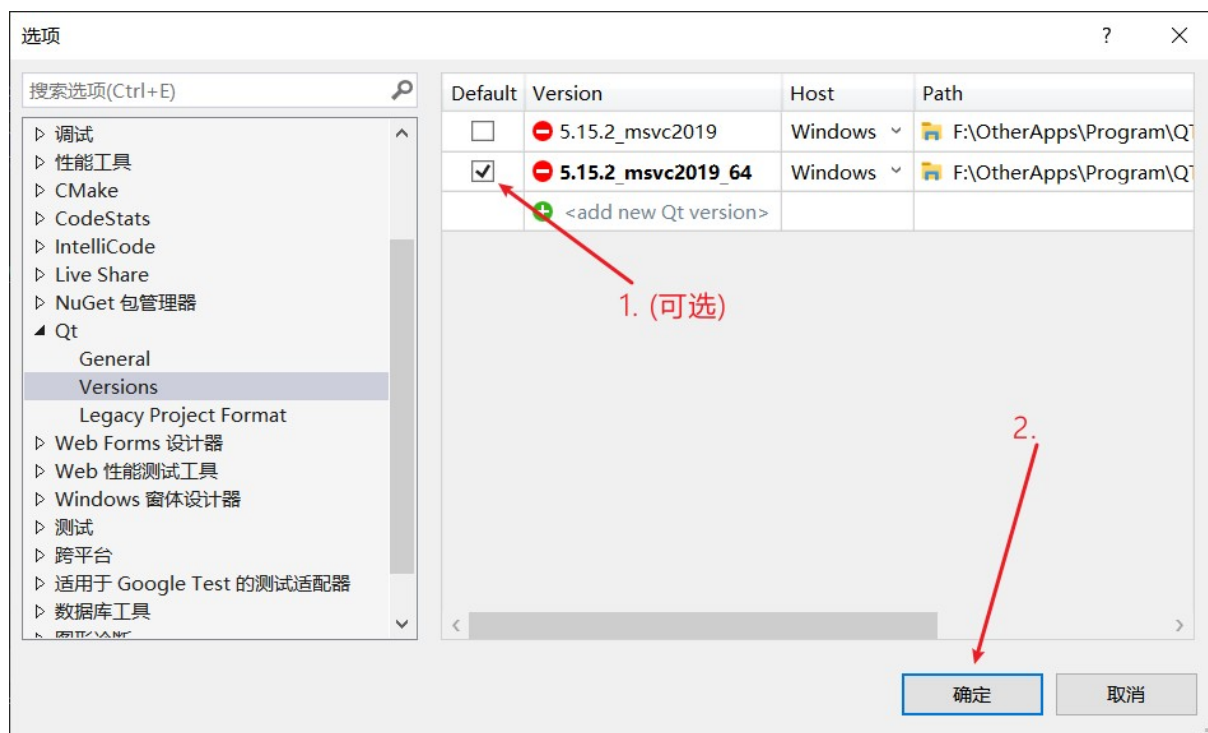


图 1.6: 默认版本 / 点击确定

## 1.2 使用 VS 创建 QT 项目并运行

打开 VS，点击创建新项目

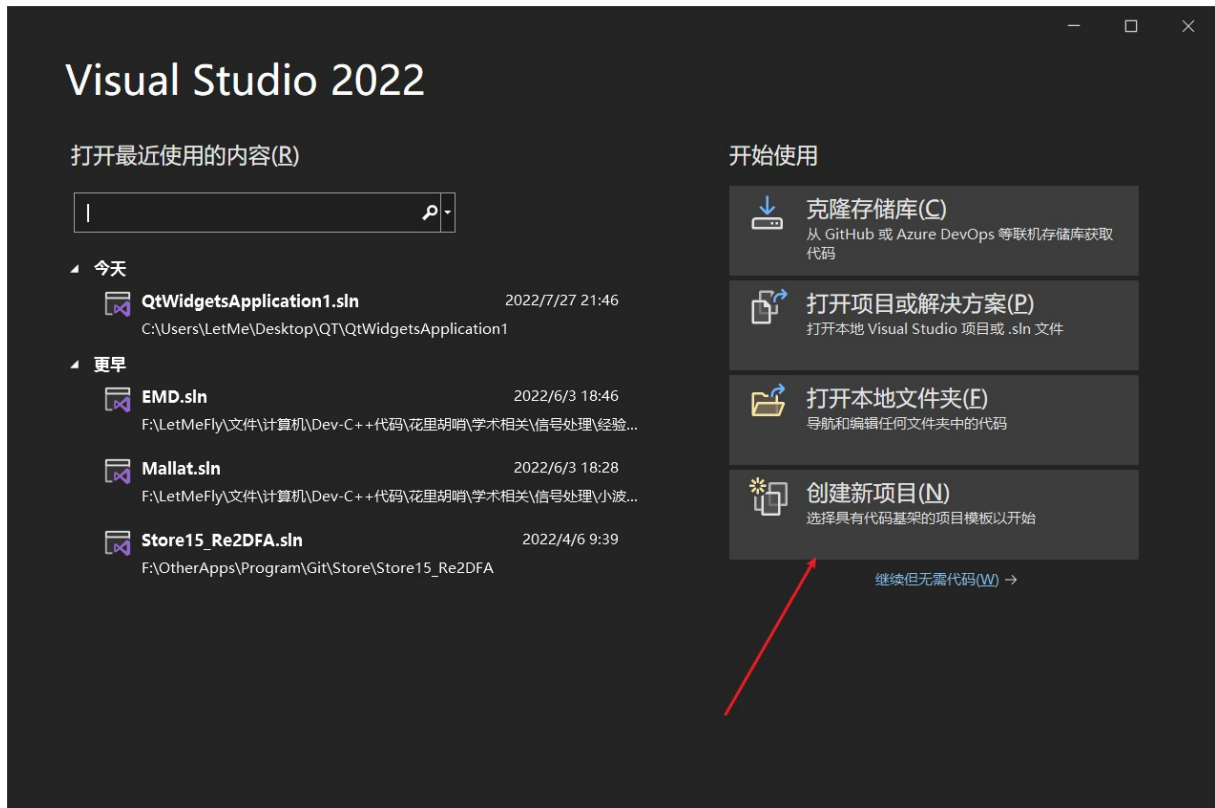


图 1.7: 创建新项目

如果要创建一般的图形界面，则可选择 Qt Widgets Application，然后点击 下一步



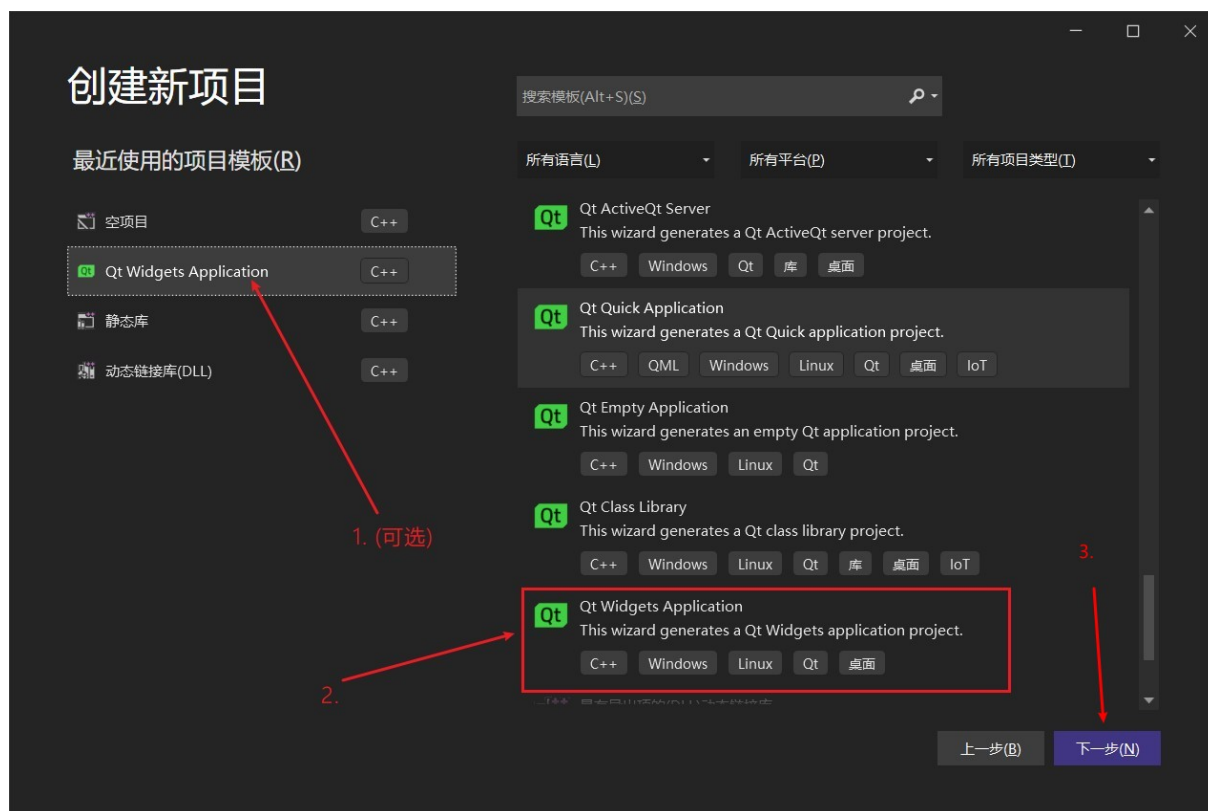


图 1.8: Qt Widgets Application

设置项目名称、项目路径，点击创建

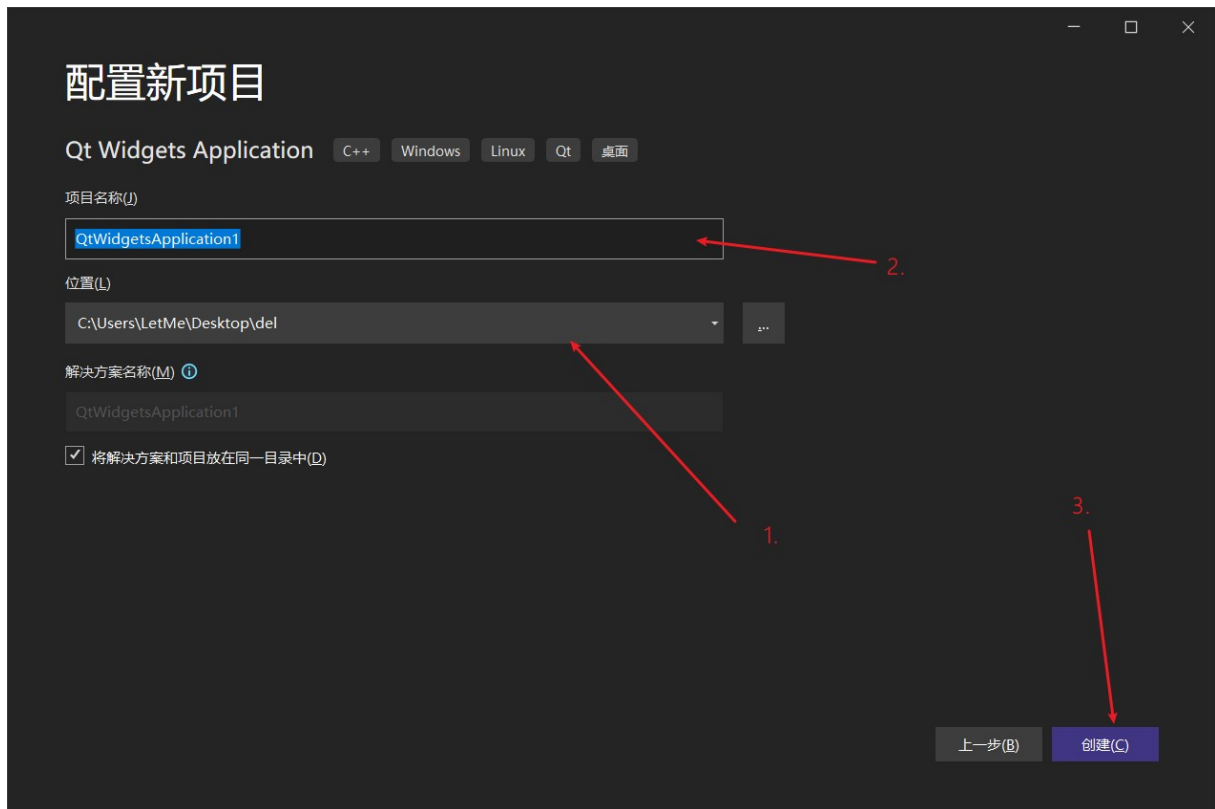


图 1.9: 创建

之后会跳出 QT 指引，基本上一路 `next` 最后 `finish` 即可

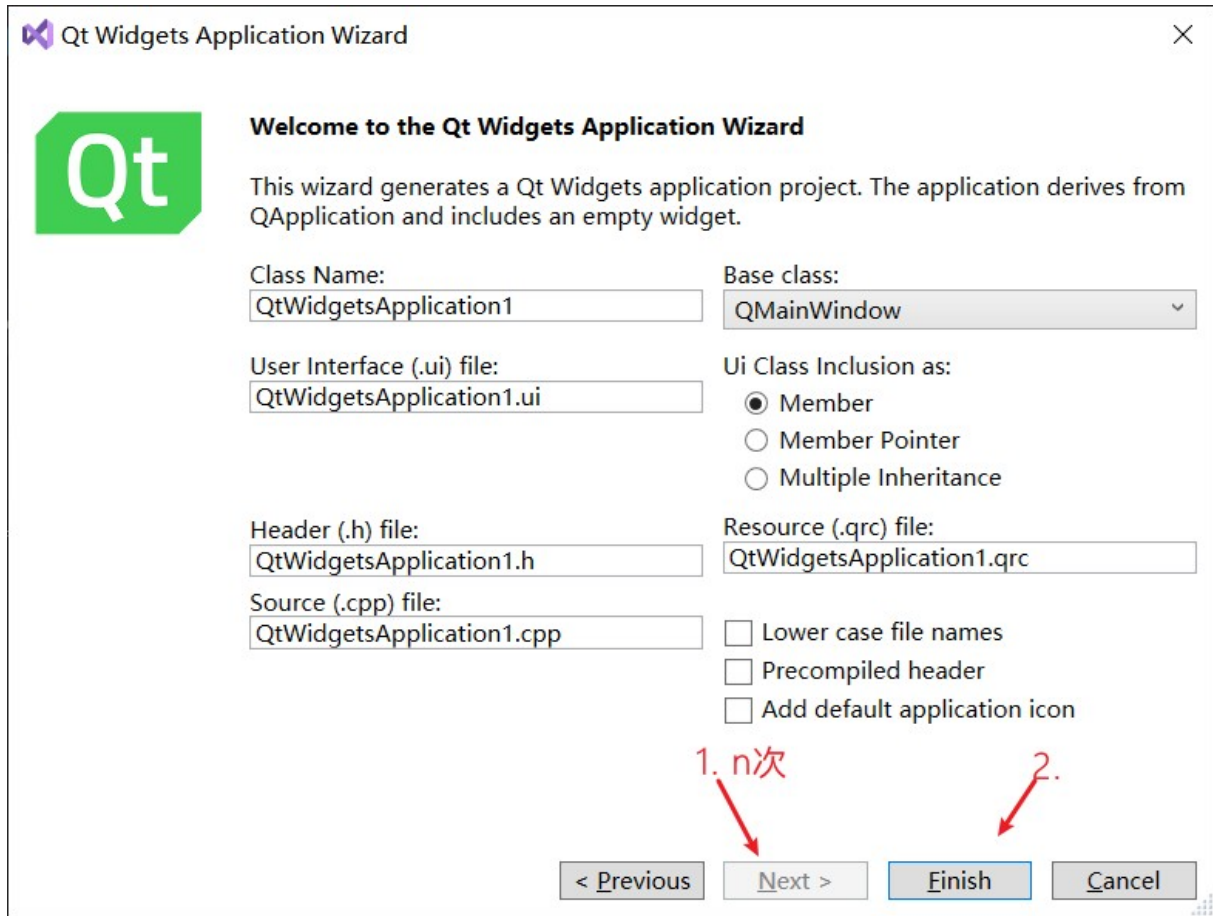


图 1.10: QT 指引

然后就可以愉快地进行 Coding 了。想要生成可执行文件,直接点击 本地 Windows 调试器 即可。

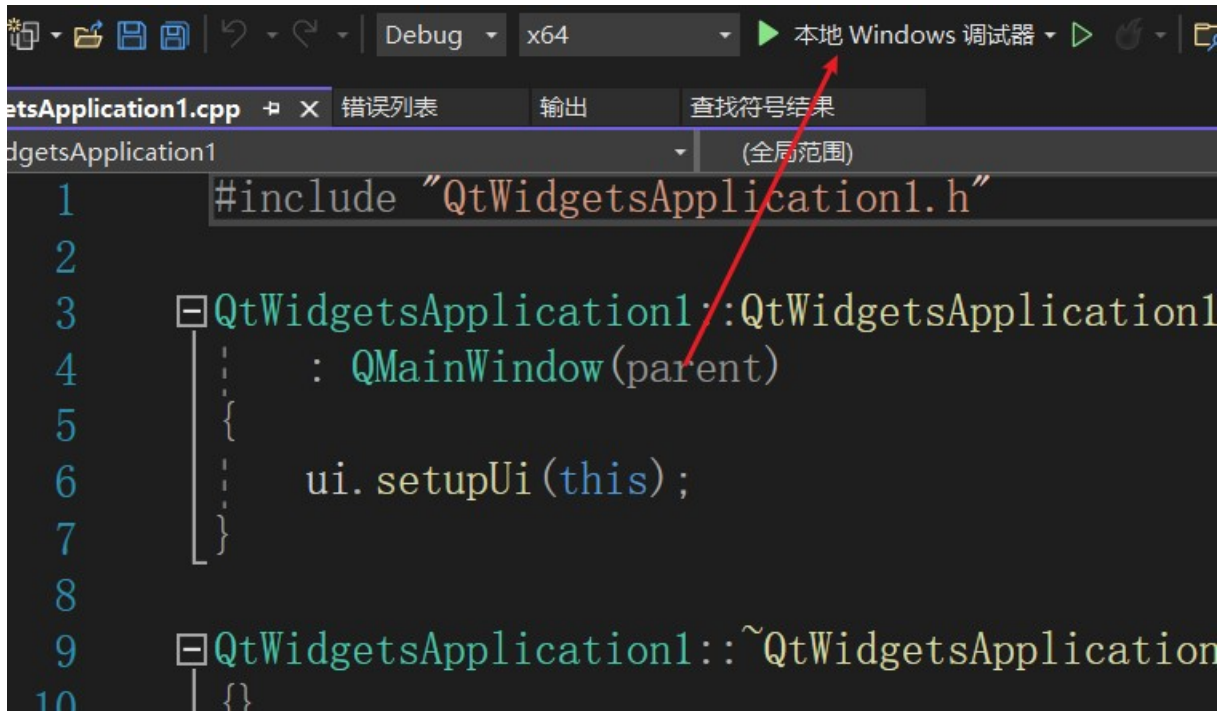


图 1.11: 执行

可以在右侧 解决方案资源管理器 中双击 `.ui` 文件 进行布局设计

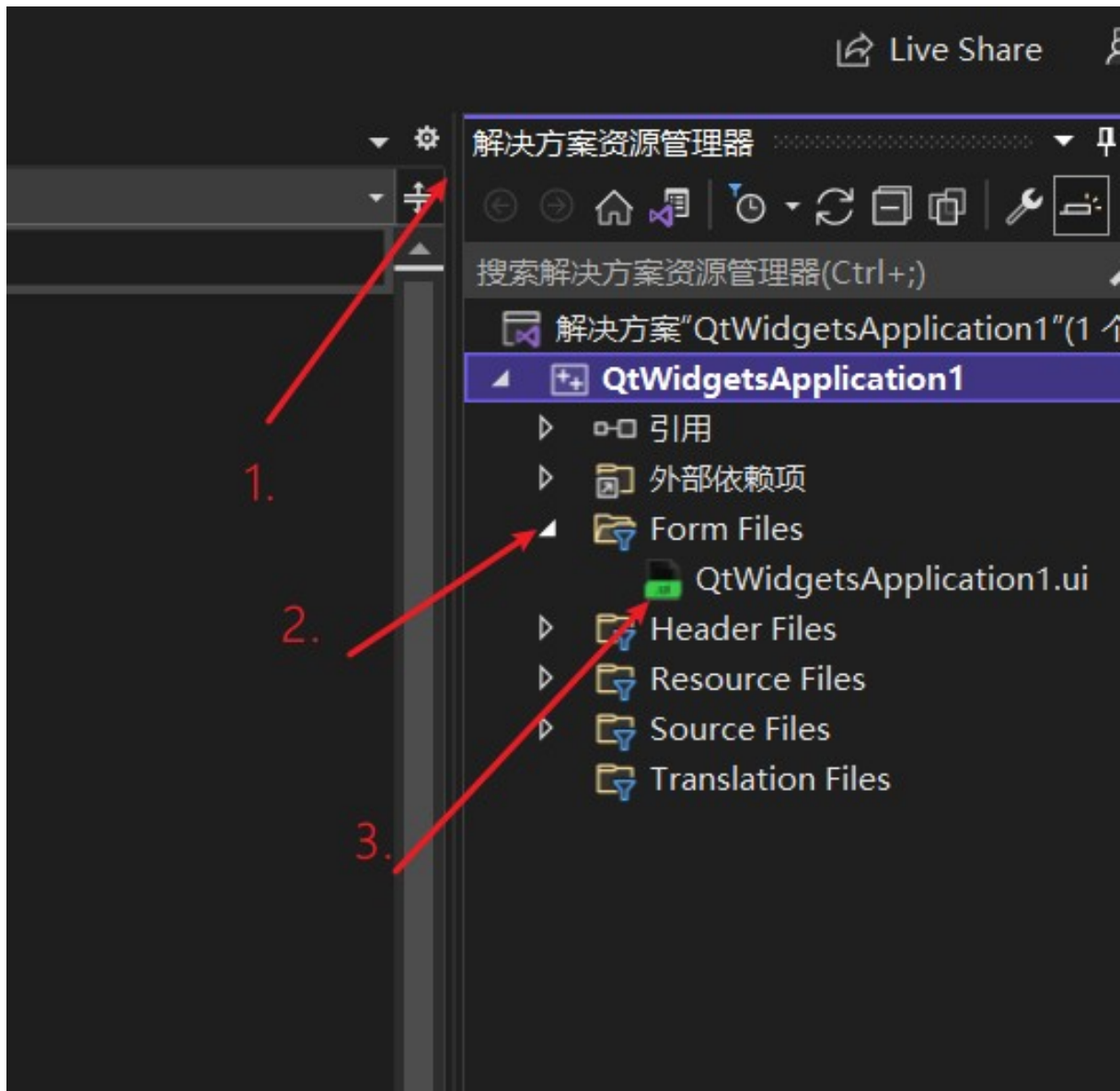


图 1.12: ui 设计

左侧直接拖拽就能进行界面设计

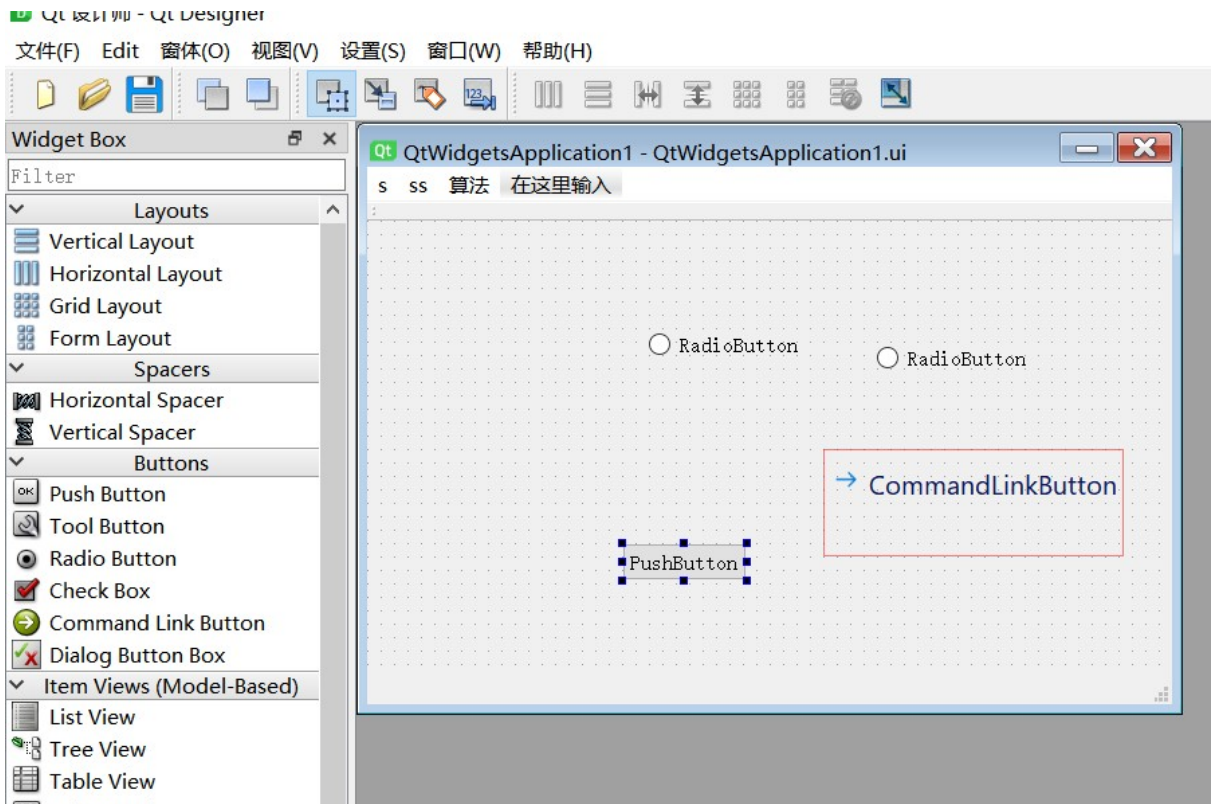


图 1.13: Designer

### 1.2.1 若 VS 中无法打开.ui 进行设计

直接在 QtDesigner 中编辑.ui 文件可以很方便地进行布局。  
但是如果 VS 出现了.ui 文件打不开的情况，该怎么解决呢？



图 1.14: 无法打开

在右侧解决方案管理器中，右键.ui 文件，选择 打开方式

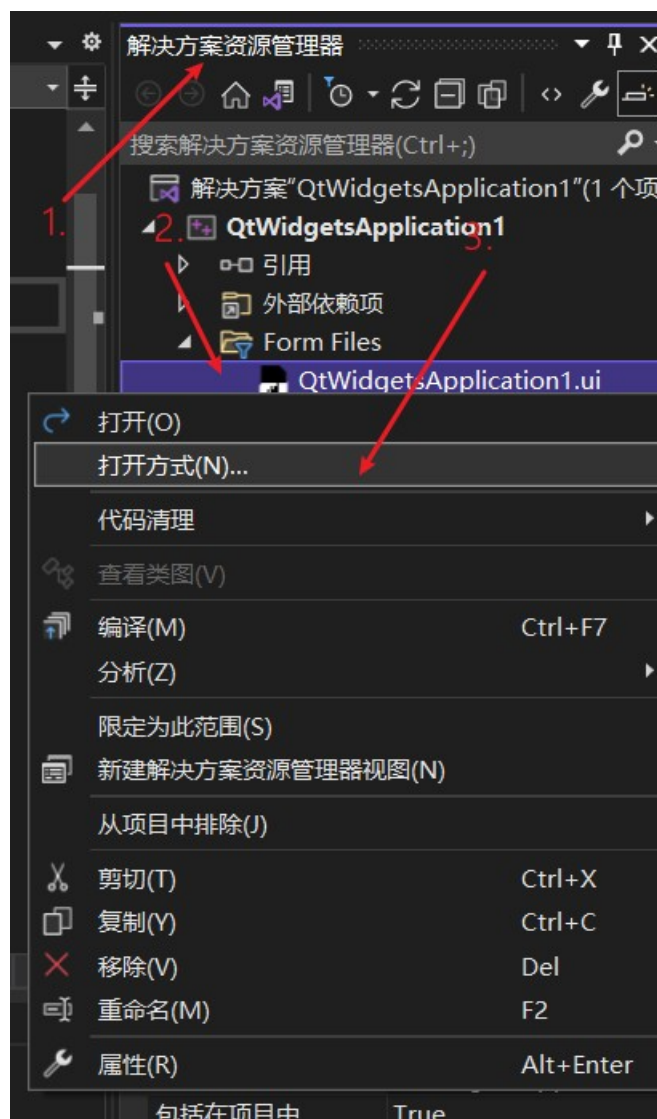


图 1.15: 打开方式

添加 -> 输入程序路径（你所选择的 VS 编译器对应目录下的 designer.exe）-> 输入一个名字（

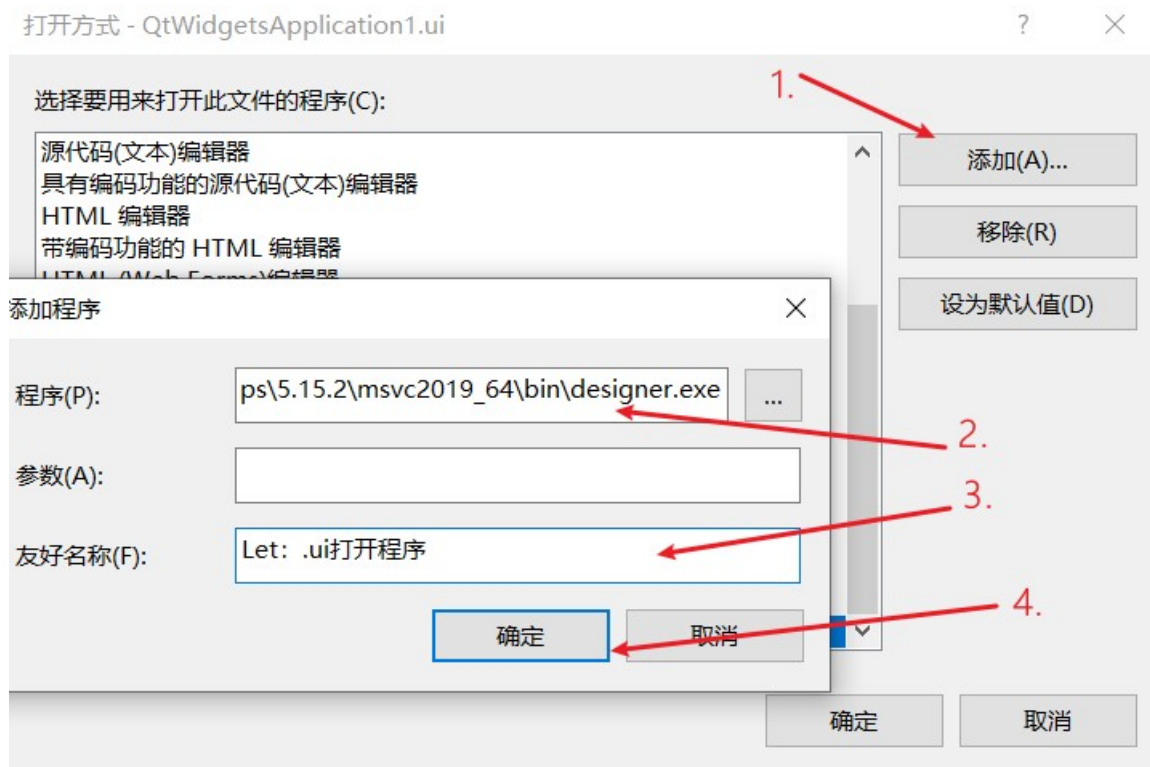


图 1.16: 新建打开方式

然后选中刚才新创建的打开方式，点击设为默认值



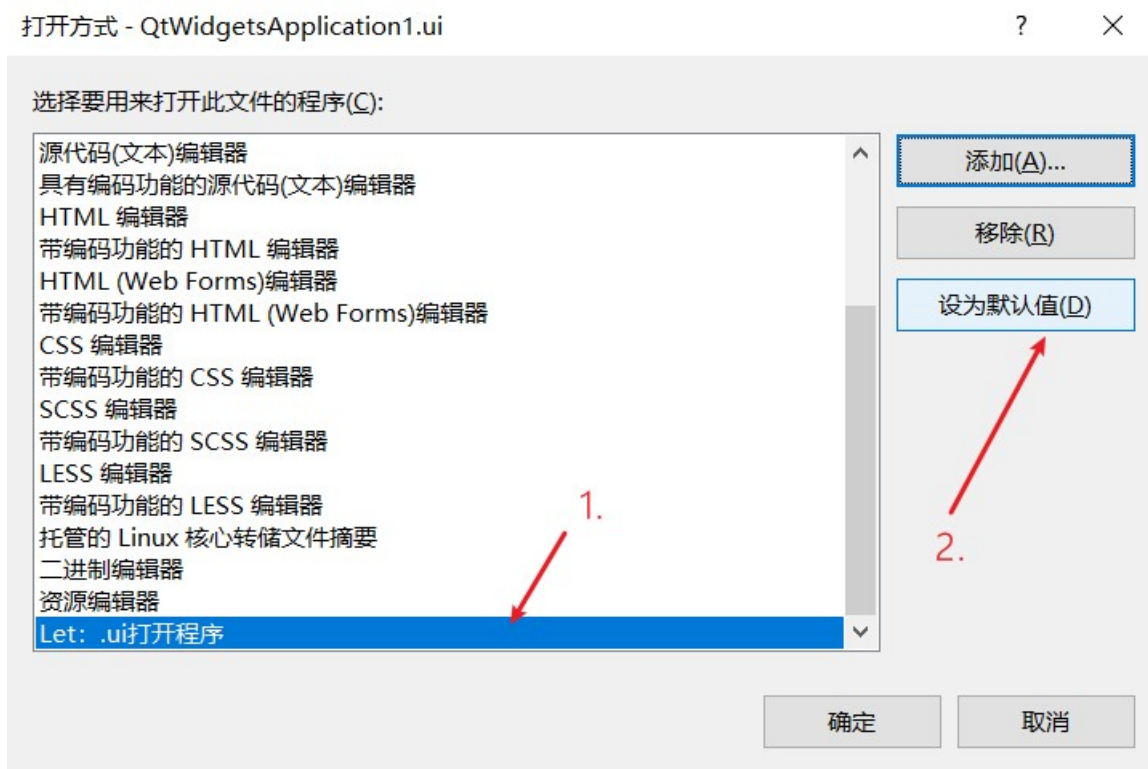


图 1.17: 设为默认打开方式

然后，再双击 `.ui` 文件 即可成功打开并编辑。

## 1.3 控件、布局等

### 1.3.1 布局

表 1.1: 布局控件-功能表

布局控件	功能
Vertical Layout	垂直方向上布局，组件自动在垂直方向上分布
Horizontal Layout	水平方向上布局，组件自动在水平方向上分布
Grid Layout	网格状布局，网状布局大小改变时，每个网格的大小都改变
Form Layout	窗体布局，与网格状布局类似，但是只有最右侧的一列网格会改变大小
Horizontal Spacer	一个用于水平分隔的空格
Vertical Spacer	一个用于垂直分隔的空格

### 1.3.2 控件

#### 1.3.2.1 窗口

### 窗口大小

```
1 myWidget::myWidget(QWidget *parent) : QWidget(parent) {
2     resize(800, 600); // 调整窗口大小
3     setFixedSize(800, 600); // 设置窗口固定大小（不和拉伸）
4 }
```

### 窗口标题

可以先 show 再改标题

```
1 setWindowTitle("QT..");
```

## 1.3.2.2 按钮

### 按钮 Parent、文字

```
1 #include <QPushButton>
2 myWidget::myWidget(QWidget *parent) : QWidget(parent) {
3     QPushButton *btn = new QPushButton("按钮", this);
4     QPushButton *btn_withoutInit = new QPushButton();
5     btn_withoutInit->setParent(this);
6     btn_withoutInit->setText("按钮");
7 }
```

## 1.3.3 控件的构造与析构

关闭窗口则窗口对象会自动析构。

子控件添加 parent 时父控件也会同时将子控件添加到 childrens 中。因此当 parent 析构时也会自动调用子控件的析构函数。

## 1.3.4 坐标

```
1 O----->x
2 |
3 |
4 □
5 y
```

## 1.3.5 代码

main:

```
1 #include "Re2DFA.h"
2 #include <QtWidgets/QApplication>
3
4 int main(int argc, char *argv[])
```

```

5 {
6     QApplication a(argc, argv); // QApplication 用来创建一个应用程序类，必须要有，且只能有一个
7     Re2DFA w; // 这个是自定义的窗口类
8     w.show();
9     return a.exec(); // 应用程序进入消息循环
10 }

```

### 1.3.6 中文乱码

```

1 #ifndef WIN32
2 #pragma execution_character_set("utf-8")
3 #endif

```

### 1.3.7 文字换行

QT Designer 中设置 `wordWrap` 为 `true`

## 第 2 章 EEG 信号处理笔记

### 2.1 名词解释

1. DoA: Depth of anaesthesia (麻醉深度)
2. EEG: electroencephalography (脑电图学)
3. EMD: empirical mode decomposition (经验模态分解)
4. HHT: Hilbert-Huang transform (希尔伯特-黄变换)
5. HT: Hilbert transform (希尔伯特变换)
6. IMF: intrinsic mode functions (固有模态函数)
7. SampEn: sample entropy (样本熵)
8. BIS: bispectral index (脑电双频指数)
9. ECG: electrocardiography (心电描记术)
10. FFT: Fast Fourier Transform (快速傅里叶变换)
11. AUC ratio of  $\alpha$  +  $\beta$  waves: area ratio of  $\alpha$  +  $\beta$  waves (8-32 Hz)
12. EMG: electromyography (肌电图描记法)

- 13. EOG: electrooculography (眼动电图描记法)
- 14. ESUs: electrosurgical units (电外科装置)
- 15. IFFT: Inverse fast Fourier transform (快速傅里叶逆变换)
- 16. ApEn: approximate entropy (近似熵)

## 2.2 时域和频域

时域是客观世界中唯一实际存在域；频域是一个数学构造，也被一些学者称为上帝视角。

### 2.2.1 时域

以时间轴为坐标表示动态信号的关系

### 2.2.2 频域

正弦波是频域中唯一存在的波形

### 2.2.3 转换

动态信号从时间域变换到频率域主要通过傅立叶级数和傅立叶变换实现。周期信号靠傅立叶级数，非周期信号靠傅立叶变换。时域越宽，频域越短。

## 2.3 傅里叶变换

傅里叶变换是从另一种角度看问题的方法。

信号大多是从时域度量的。傅里叶提出，任何周期性函数都可以由数个正弦函数叠加而成。

因此，可以将原始信号分解成数个正弦波的叠加。

对于一个正弦波，只需要直到其相位、频率、周期、振幅，就能确定这个波。

这就是频域的角度。

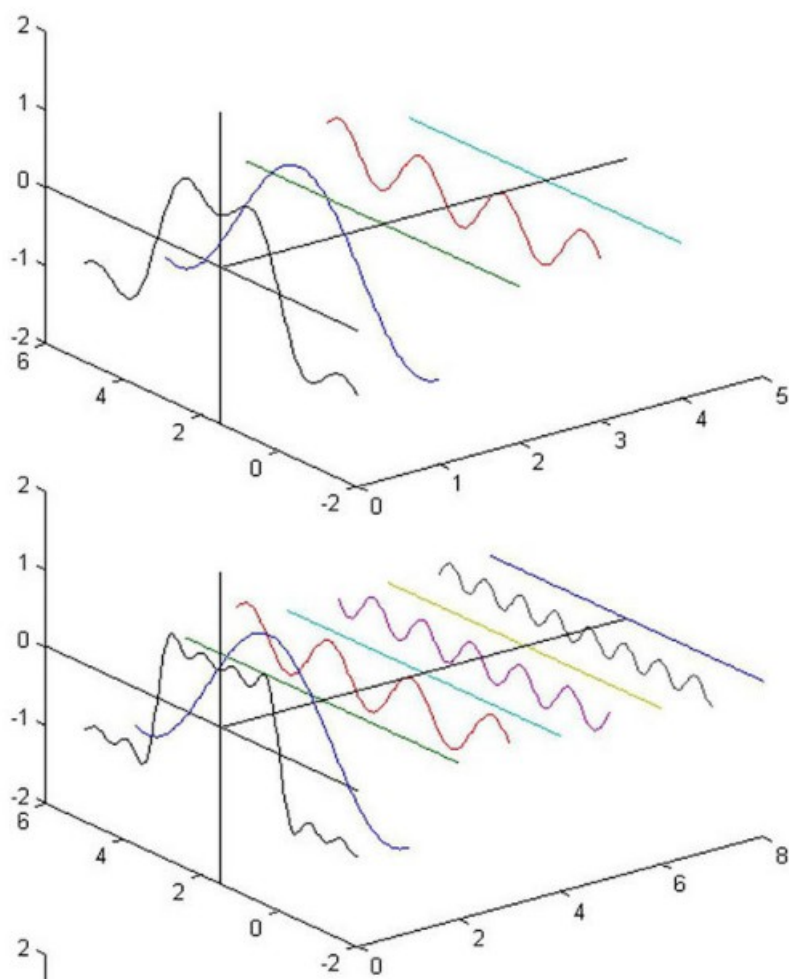


图 2.1: 傅里叶变换

## 2.4 经验模态分解

经验模态分解，根据自身尺度进行分解。

$$x(t) = \sum_{i=1}^n c_i(t) + r_n(t)$$

$x(t)$  是时域下的原始信号， $c_i(t)$  是第  $i$  个 IMF（固有模态函数）， $r_n(t)$  是残余信号。

## 2.5 人脑信号

人脑产生的脑电信号的正常频率在 0.5 赫兹 Hz 到 32Hz 之间，它们分别包含从低频到高频的  $\delta$ ， $\theta$ ， $\alpha$  波和  $\beta$  波。

$\delta$  (0.5-4 Hz),  $\theta$  (4-8 Hz),  $\alpha$  (8-16 Hz),  $\beta$  (16-32 Hz)

其他频率的基本上都是噪声。

## 参考文献

- [1] *d2l.ai*. <https://zh.d2l.ai/>, 2022.
- [2] 百度百科: *EEG*. <https://baike.baidu.com/item/脑电波/1599805>, 2022.
- [3] *Mu-Tzu Shih, Faiyaz Doctor, Shou-Zen Fan, Kuo-Kuang Jen and Jiann-Shing Shieh. Instantaneous 3D EEG Signal Analysis Based on Empirical Mode Decomposition and the Hilbert-Huang Transform Applied to Depth of Anaesthesia*, 2022.
- [4] 百度百科: 傅里叶变换. <https://baike.baidu.com/item/傅里叶变换/7119029>, 2022.
- [5] 百度百科: *EMD*. <https://baike.baidu.com/item/EMD/3073860>, 2022.
- [6] 知乎: 傅里叶分析之掐死教程. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/19763358>, 2022.