文章中主要介绍了Qt中常用的容器控件, 包括: `Widget` , `Frame` , `Group Box` , `Scroll Area` , `Tool Box` , `Tab Widget` , `Stacked Widget` 。 关于这些控件的使用除了文字描述、代码演示, 还有相关的视频讲解，赶紧给自己充电吧...

1. QWidget

关于`QWidget` 在前面的章节中已经介绍过了, 这个类是所有窗口类的父类, 可以作为独立窗口使用, 也可以内嵌到其它窗口中使用。

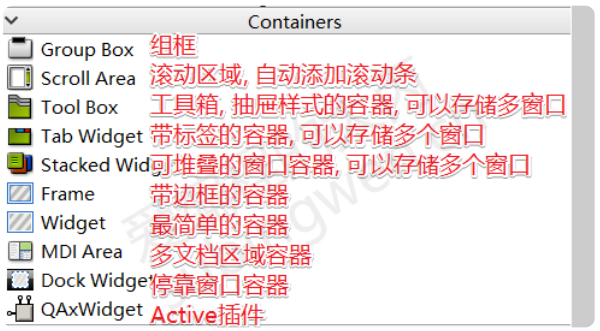
Qt中的所有控件都属于窗口类， 因此这个类也是所有控件类的基类。

如果一个窗口中还有子窗口， 为了让子窗口有序排列， 这时候我们可以选择一个 `QWidget` 类型的容器, 将子窗口放到里边, 然后再给这个 `QWidget` 类型窗口进行布局操作。

在这里给大家介绍一下关于这个类的一些属性，因为这个类是所有窗口类的基类，因此相关属性比较多，详细讲解可以观看视频。

关于这些属性大部分都有对应的API函数, 在属性名前加 `set` 即可, 大家可以自己从 `QWidget` 这个类里边搜索， 并仔细阅读关于这些函数的参数介绍。

在Qt中我们除了使用 `QWidget` 类型窗口作为容器使用, 也可以根据实际需求选择其他类型的容器, 下面看看具体都有哪些。



上述容器中， 后边着重为大家介绍一些常用的， 比如： `Group Box` , `Scroll Area` , `Tool Box` , `Tab Widget` , `Stacked Widget` , `Frame` , 关于Dock Widget 在前边的章节中已经介绍过了, 因此不在赘述。

2. Frame

`QFrame` 就是一个升级版的 `QWidget` ，它继承了 `QWidget` 的属性, 并且做了拓展, 这种类型的容器窗口可以提供边框, 并且可以设置边框的样式、宽度以及边框的阴影。

2.1 相关API

关于这个类的API, 一般是不在程序中调用的, 但是还是给大家介绍一下

CPP

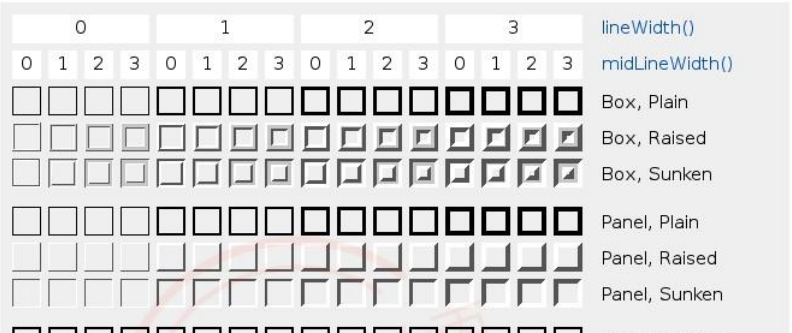
```cpp
/*
边框形状为布尔类型, 可选项为:
    - QFrame::NoFrame: 没有边框
    - QFrame::Box: 绘制一个框
    - QFrame::Panel: 绘制一个面板，使内容显示为凸起或凹陷
    - QFrame::StyledPanel: 绘制一个外观取决于当前GUI样式的矩形面板。它可以上升也可以下沉。
    - QFrame::HLine: 画一条没有边框的水平线(用作分隔符)
    - QFrame::VLine: 画一条没有边框的垂直线(用作分隔符)
    - QFrame::WinPanel: 绘制一个矩形面板，可以像Windows 2000那样向上或向下移动。
                        指定此形状将线宽设置为2像素。WinPanel是为了兼容而提供的。
                        对于GUI风格的独立性，我们建议使用StyledPanel代替。
*/
// 获取边框形状
Shape frameShape() const;
// 设置边框形状
void setFrameShape(Shape);


/*
Qt中关于边框的阴影(QFrame::Shadow)提供了3种样式, 分别为:
    - QFrame::Plain: 简单的,朴素的, 框架和内容与周围环境显得水平;
                     使用调色板绘制QPalette::WindowText颜色(没有任何3D效果)
    - QFrame::Raised: 框架和内容出现凸起;使用当前颜色组的明暗颜色绘制3D凸起线
    - QFrame::Sunken: 框架及内容物凹陷;使用当前颜色组的明暗颜色绘制3D凹线
*/
// 获取边框阴影样式
Shadow frameShadow() const;
// 设置边框阴影样式
void setFrameShadow(Shadow);

// 得到边框线宽度
int lineWidth() const;
// 设置边框线宽度, 默认值为1
void setLineWidth(int);
```

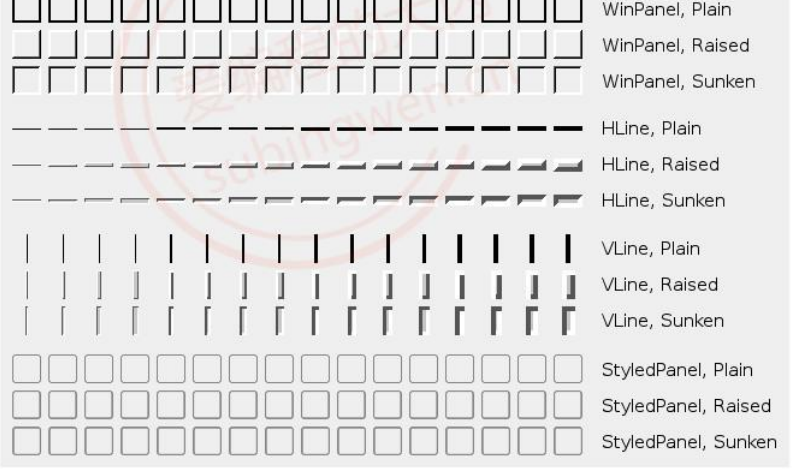
2.2 属性设置

这个类的属性并不多, 都是关于边框的设置的。

QFrame		
frameShape	Box	边框形状
frameShadow	Sunken	边框阴影样式
lineWidth	3	边框线宽
midLineWidth	1	中线宽度, 主要控制阴影

这个表格显示了一些 `边框样式` 和 `线宽` 以及 `阴影` 的组合:





3. Group Box

`QGroupBox` 类的基类是 `QWidget` ，在这种类型的窗口中可以绘制边框、给窗口指定标题，并且还支持显示复选框。

3.1 相关API

关于这个类的API不常用，下面给大家介绍一下在编码过程中可能会用到的一些：

C++

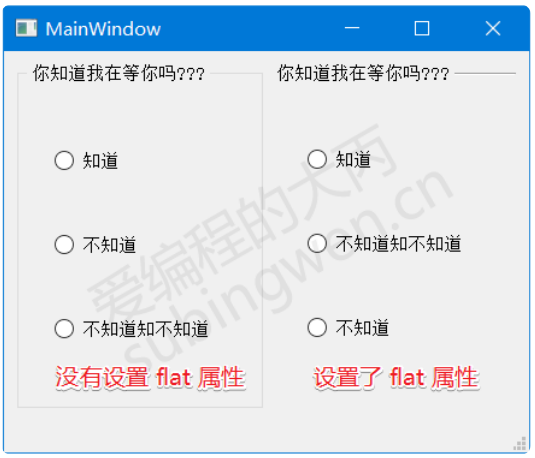
```cpp
// 构造函数
QGroupBox::QGroupBox(QWidget *parent = Q_NULLPTR);
QGroupBox::QGroupBox(const QString &title, QWidget *parent = Q_NULLPTR);

// 公共成员函数
bool QGroupBox::isCheckable() const;
// 设置是否在组框中显示一个复选框
void QGroupBox::setCheckable(bool checkable);

/*
关于对齐方式需要使用枚举类型 Qt::Alignment，其可选项为：
    - Qt::AlignLeft: 左对齐(水平方向)
    - Qt::AlignRight: 右对齐(水平方向)
    - Qt::AlignHCenter: 水平居中
    - Qt::AlignJustify: 在可用的空间内调整文本(水平方向)

    - Qt::AlignTop: 上对齐(垂直方向)
    - Qt::AlignBottom: 下对齐(垂直方向)
    - Qt::AlignVCenter: 垂直居中
*/
Qt::Alignment QGroupBox::alignment() const;
// 设置组框标题的对其方式
void QGroupBox::setAlignment(int alignment);

QString QGroupBox::title() const;
// 设置组框的标题
void QGroupBox::setTitle(const QString &title);

bool QGroupBox::isChecked() const;
// 设置组框中复选框的选中状态
[slot] void QGroupBox::setChecked(bool checked);
```

3.2 属性设置

关于组框的属性对应的就是上边介绍的那几个API函数，属性窗口如下：

alignment	AlignJustify, AlignTop
水平的	AlignJustify 设置组框标题的对齐方式
垂直的	AlignTop (水平或者垂直方向)
flat	☑ 设置组框的绘制方式
checkable	☑ 设置是否给组框添加复选框
checked	☐ 设置添加的复选框的选择状态

组框中的 `flat` 属性没有对应的API函数, 只能在属性窗口中设置, 它控制的是窗口边框的绘制方式, 如果打开该属性, 组框的边框就消失了, 效果如下:



4. Scroll Area

`QScrollArea` 这种类型的容器, 里边可以放置一些窗口控件, 当放置的窗口控件大于当前区域导致无法全部显示的时候, 滚动区域容器会自动添加相应的滚动条(水平方向或者垂直方向), 保证放置到该区域中的所有窗口内容都可以正常显示出来。 对于使用者不需要做太多事情, 只需要把需要显示的窗口放到滚动区域中就行了。

4.1 相关API

在某些特定环境下, 我们需要动态的往滚动区域内部添加要显示的窗口, 或者动态的将显示的窗口移除, 这时候就必须要调用对应的API函数来完成这部分操作了。主要API有两个 `添加 - setWidget()` , `移除 - takeWidget()`

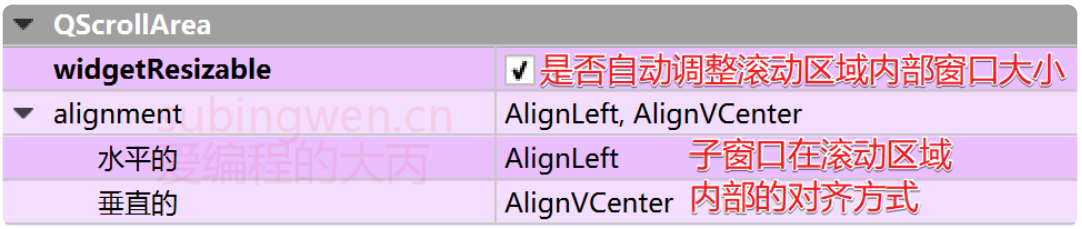
C++

```cpp
// 构造函数
QScrollArea::QScrollArea(QWidget *parent = Q_NULLPTR);

// 公共成员函数
// 给滚动区域设置要显示的子窗口widget
void QScrollArea::setWidget(QWidget *widget);
// 删除滚动区域中的子窗口, 并返回被删除的子窗口对象
QWidget *QScrollArea::takeWidget();

/*
关于显示位置的设定, 是一个枚举类型, 可选项为:
    - Qt::AlignLeft: 左对齐
    - Qt::AlignHCenter: 水平居中
    - Qt::AlignRight: 右对齐
    - Qt::AlignTop: 顶部对齐
    - Qt::AlignVCenter: 垂直对其
    - Qt::AlignBottom: 底部对其
*/
// 获取子窗口在滚动区域中的显示位置
Qt::Alignment alignment() const;
// 设置滚动区域中子窗口的对其方式, 默认显示的位置是右上
void setAlignment(Qt::Alignment);

// 判断滚动区域是否有自动调节小部件大小的属性
bool widgetResizable() const;
/*
1. 设置滚动区域是否应该调整视图小部件的大小, 该属性默认为false, 滚动区域按照小部件的默认大小进行显示。
```

```
2. 如果该属性设置为true，滚动区域将自动调整小部件的大小，避免滚动条出现在本可以避免的地方，
   或者利用额外的空间。
3. 不管这个属性是什么，我们都可以使用widget()->resize()以编程方式调整小部件的大小，
   滚动区域将自动调整自己以适应新的大小。
*/
void setWidgetResizable(bool resizable);
```

4.2 属性设置

关于滚动区域, 其属性窗口提供的属性一般不需要设置, 因为一般情况下即便是设置了也看不到效果， 即便如此， 还是看一下吧。至于具体原因在视频中有详细的说明，感兴趣的可以去看一下。



4.3 窗口的动态添加和删除

关于窗口的滚动区域对象创建有两种方式, 第一种比较简单在编辑页面直接拖拽一个控件到UI界面, 然后布局即可。第二种方式是在程序中通过 `new` 操作创建一个实例对象, 然后通过通过代码的方式将其添加到窗口的某个布局中, 相对来说要麻烦一点。

下面通过第一种方式，演示一下如果往滚动区域中添加多个子窗口。

C++

```cpp
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
    , ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);

    // 创建一个垂直布局对象
    QVBoxLayout* vlayout = new QVBoxLayout;

    for(int i=0; i<11; ++i)
    {
        // 创建标签对象
        QLabel* pic = new QLabel;
        // 拼接图片在资源文件中的路径
        QString name = QString(":/images/%1.png").arg(i+1);
        // 给标签对象设置显示的图片
        pic->setPixmap(QPixmap(name));
        // 设置图片在便签内部的对其方式
        pic->setAlignment(Qt::AlignHCenter);
        // 将标签添加到垂直布局中
        vlayout->addWidget(pic);
    }

    // 创建一个窗口对象
    QWidget* wg = new QWidget;
    // 将垂直布局设置给窗口对象
    wg->setLayout(vlayout);
    // 将带有垂直布局的窗口设置到滚动区域中
    ui->scrollArea->setWidget(wg);
}
```

关于以上代码做以下说明, 调用 `setWidget(wg)之后，wg会自动平铺填充满整个滚动区域` ，因此:

- 在程序中调用 `void setWidgetResizable(bool resizable);` 不会有明显效果
- 在程序中调用 `void setAlignment(Qt::Alignment);` 不会看到任何效果
- 如果要设置显示的图片的对其方式要设置图片的载体对象即 `标签签对象`
- 如果要动态移除滚动区域中的窗口, 直接使用滚动区域对象调用 `takeWidget()` 即可

- 滚动区域中只能通过 `setWidget(wg)` 添加一个子窗口, 如果要添加多个可使用布局的方式来实现

代码效果展示:

5. Tool Box

`QToolBox` 工具箱控件, 可以存储多个子窗口, 该控件可以实现类似QQ的抽屉效果, 每一个抽屉都可以设置图标和标题, 并且对应一个子窗口, 通过抽屉按钮就可以实现各个子窗口显示的切换。

5.1 相关API

这个类对应的API函数相对较多, 一部分是控件属性对应的属性设置函数, 一部分是编程过程中可能会用的到的, 怎么说呢, 理解为主吧, 知道有这么函数即可。

CPP

```cpp
// 构造函数
QToolBox::QToolBox(QWidget *parent = Q_NULLPTR, Qt::WindowFlags f = Qt::WindowFlags());

// 公共成员
/*
addItem(), insertItem()函数相关参数:
    - widget: 添加到工具箱中的选项卡对应的子窗口对象
    - icon: 工具箱新的选项卡上显示的图标
    - text: 工具箱新的选项卡上显示的标题
    - index: 指定在工具箱中插入的新的选项卡的位置
*/
// 给工具箱尾部添加一个选项卡, 每个选项卡在工具箱中就是一个子窗口, 即参数widget
int QToolBox::addItem(QWidget *widget, const QString &text);
int QToolBox::addItem(QWidget *widget, const QIcon &icon, const QString &text);
// 在工具箱的指定位置添加一个选项卡, 即添加一个子窗口
int QToolBox::insertItem(int index, QWidget *widget, const QString &text);
int QToolBox::insertItem(int index, QWidget *widget, const QIcon &icon,
                         const QString &text);
// 移除工具箱中索引index位置对应的选项卡, 注意: 只是移除对应的窗口对象并没有被销毁
void QToolBox::removeItem(int index);

// 设置索引index位置的选项卡是否可用, 参数 enabled=true为可用, enabled=false为禁用
void QToolBox::setItemEnabled(int index, bool enabled);
// 设置工具箱中index位置选项卡的图标
void QToolBox::setItemIcon(int index, const QIcon &icon);
// 设置工具箱中index位置选项卡的标题
void QToolBox::setItemText(int index, const QString &text);
// 设置工具箱中index位置选项卡的提示信息(需要鼠标在选项卡上悬停一定时长才能显示)
void QToolBox::setItemToolTip(int index, const QString &toolTip);

// 如果位置索引的项已启用，则返回true;否则返回false。
bool QToolBox::isItemEnabled(int index) const;
// 返回位置索引处项目的图标，如果索引超出范围，则返回空图标。
QIcon QToolBox::itemIcon(int index) const;
```

5.2 属性设置

关于这个容器控件的属性远比上边介绍的API要少, 来看一看吧

6. Tab Widget

`QTabWidget` 的一种带标签页的窗口，在这种类型的窗口中可以存储多个子窗口，每个子窗口的显示可以通过对应的标签进行切换。

6.1 相关API

介绍的这些API大部分是进行属性设置的, 因此我们可以完全不在程序中使用这些函数, 通属性窗口进行设置, 但是API操作比较灵活, 可以动态的设置相关属性。先来看公共成员函数:

CPP

```cpp
// 构造函数
QTabWidget::QTabWidget(QWidget *parent = Q_NULLPTR);

// 公共成员函数
/*
添加选项卡addTab()或者插入选项卡insertTab()函数相关的参数如下:
    - page: 添加或者插入的选项卡对应的窗口实例对象
    - label: 添加或者插入的选项卡的标题
    - icon: 添加或者插入的选项卡的图标
    - index: 将新的选项卡插入到索引index的位置上
*/
int QTabWidget::addTab(QWidget *page, const QString &label);
int QTabWidget::addTab(QWidget *page, const QIcon &icon, const QString &label);
int QTabWidget::insertTab(int index, QWidget *page, const QString &label);
int QTabWidget::insertTab(int index, QWidget *page,
                          const QIcon &icon, const QString &label);
// 删除index位置的选项卡
void QTabWidget::removeTab(int index);

// 得到选项卡栏中的选项卡的数量
int count() const;
// 从窗口中移除所有页面，但不删除它们。调用这个函数相当于调用removeTab()，直到选项卡小部件为空为止。
void QTabWidget::clear();
// 获取当前选项卡对应的索引
int QTabWidget::currentIndex() const;
// 获取当前选项卡对应的窗口对象地址
QWidget *QTabWidget::currentWidget() const;
// 返回索引位置为index的选项卡页，如果索引超出范围则返回0。
QWidget *QTabWidget::widget(int index) const;

/*
标签上显示的文本样式为枚举类型 Qt::TextElideMode, 可选项为:
    - Qt::ElideLeft: 省略号应出现在课文的开头，例如：.....是的,我很帅。
    - Qt::ElideRight: 省略号应出现在文本的末尾，例如：我帅吗。
```

信号

C++

```cpp
// 每当当前页索引改变时，就会发出这个信号。参数是新的当前页索引位置，如果没有新的索引位置，则为-1
[signal] void QTabWidget::currentChanged(int index);
// 当用户单击索引处的选项卡时，就会发出这个信号。index指所单击的选项卡，如果光标下没有选项卡，则为-1。
[signal] void QTabWidget::tabBarClicked(int index)
// 当用户双击索引上的一个选项卡时，就会发出这个信号。
// index是单击的选项卡的索引，如果光标下没有选项卡，则为-1。
[signal] void QTabWidget::tabBarDoubleClicked(int index);
// 此信号在单击选项卡上的close按钮时发出。索引是应该被删除的索引。
[signal] void QTabWidget::tabCloseRequested(int index);
```

槽函数

C++

```cpp
// 设置当前窗口中显示选项卡index位置对应的标签页内容
[slot] void QTabWidget::setCurrentIndex(int index);
// 设置当前窗口中显示选项卡中子窗口widget中的内容
[slot] void QTabWidget::setCurrentWidget(QWidget *widget);
```

6.2 属性设置

容器类型的控件其大多数情况下都是直接在属性窗口中直接设置, 因为这些属性设置完毕之后, 就无需再做修改了, 程序运行过程中无需做任何变化。下图为大家标注了每个属性对应的功能。

QWidget

QTabWidget	
tabPosition	North 标签的在窗口中的位置, 上北下南, 左西右东
tabShape	Rounded 标签的形状, 有圆形和三角形可选择
currentIndex	0 当前选中的标签对应的索引
iconSize	16 x 16 标签上显示的图标大小
elideMode	ElideNone 标签上的文本信息省略方式
usesScrollButtons	☑ 标签页太多无法全部显示时, 是否添加滚动按钮
documentMode	☐ 文档模式是否开启, 如果开启窗口边框会被去掉
tabsClosable	☐ 标签页上是否添加关闭按钮
movable	☐ 标签页是否可以移动
tabBarAutoHide	☐ 当标签 < 2时, 标签栏是否自动隐藏
currentTabText	Tab 1 当前标签上显示的文本信息
currentTabName	tab 当前标签对应的窗口的objectName
currentTabIcon	当前标签上显示的图标
currentTabToolTip	当前标签的提示信息
currentTabWhatsThis	

6.3 控件使用

关于这个控件的使用, 主要是通过代码的方式演示一下相关信号发射的时机, 再有就是当标签页添加了关闭按钮并点击了该按钮, 如果移除该标签页已经如何将其再次添加到窗口中。

第一步, 在头文件中添加存储已关闭的 `标签对应的窗口对象` 和 `标签标题` 的容器

C++

```cpp
// mainwindow.h
QT_BEGIN_NAMESPACE
namespace Ui { class MainWindow; }
QT_END_NAMESPACE

class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    MainWindow(QWidget *parent = nullptr);
    ~MainWindow();

private:
    Ui::MainWindow *ui;
    QQueue<QWidget*> m_widgets; // 存储标签对应的窗口对象
    QQueue<QString> m_names;    // 存储标签标题
};
```

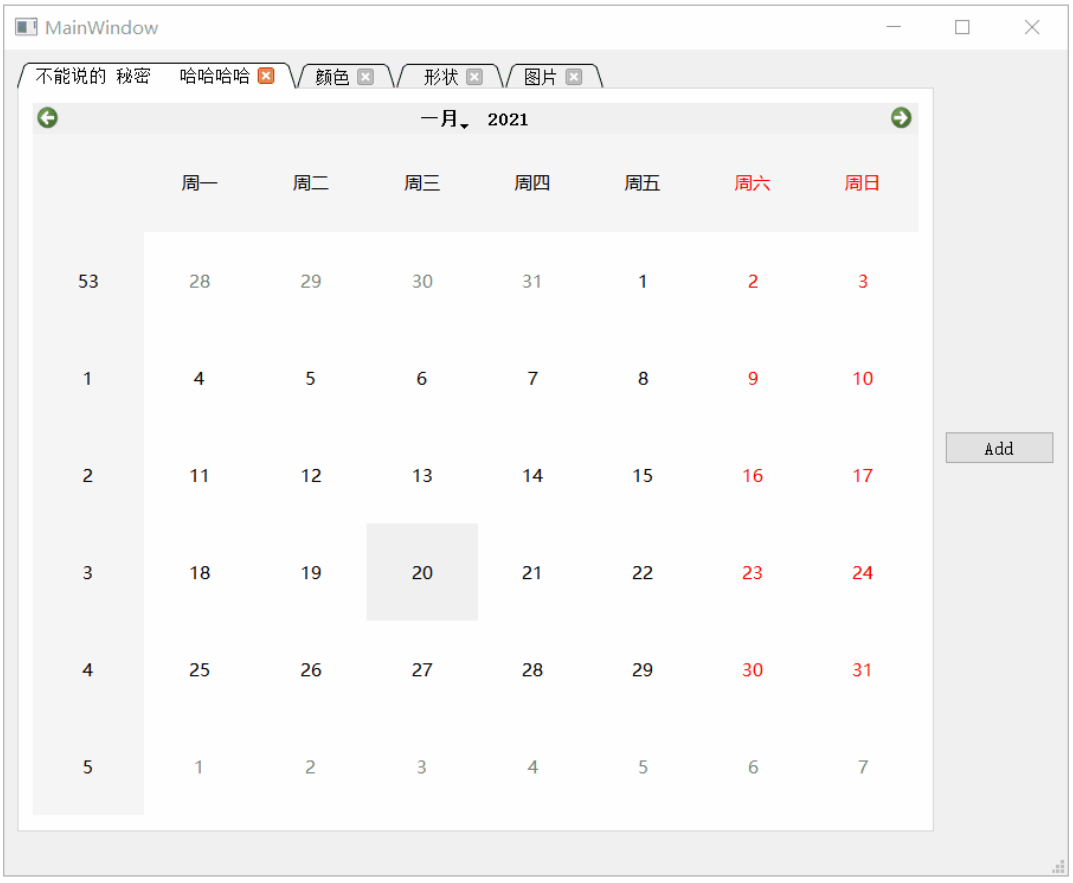
第二步在源文件中添加处理动作

C++

```cpp
// mainwindow.cpp
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
    , ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);

    // 点击了标签上的关闭按钮
    connect(ui->tabWidget, &QTabWidget::tabCloseRequested, this, [=](int index)
    {
        // 保存信息
        QWidget* wg = ui->tabWidget->widget(index);
        QString title = ui->tabWidget->tabText(index);
        m_widgets.enqueue(wg);
```

```
        // 移除tab页
        ui->tabWidget->removeTab(index);
        ui->addBtn->setEnabled(true);

    });

    // 当标签被点击了之后的处理动作
    connect(ui->tabWidget, &QTabWidget::tabBarClicked, this, [=](int index)
    {
        qDebug() << "我被点击了一下，我的标题是：" << ui->tabWidget->tabText(index);
    });

    // 切换标签之后的处理动作
    connect(ui->tabWidget, &QTabWidget::currentChanged, this, [=](int index)
    {
        qDebug() << "当前显示的tab页，我的标题是：" << ui->tabWidget->tabText(index);
    });

    // 点击添加标签按钮点击之后的处理动作
```

测试代码效果演示:



7. Stacked Widget

`QStackedWidget` 栈类型窗口, 在这种类型的窗口中可以存储多个子窗口, 但是只有其中某一个可以被显示出来, 至于是哪个子窗口被显示, 需要在程序中进行控制，在这种类型的窗口中没有直接切换子窗口的按钮或者标签。

7.1 相关API

先来了解一些这个类为我们提供的API, 在这些函数中最常用的就是它的槽函数, 并且名字和 `QToolBox` , `QTabWidget` 两个类提供的槽函数名字相同 分别为 `setCurrentIndex(int)` , `setCurrentWidget(QWidget*)` 用来设置当前显示的窗口。

C++

```
// 构造函数
QStackedWidget::QStackedWidget(QWidget *parent = Q_NULLPTR);

// 公共成员函数
```

```cpp
// 在栈窗口中后边添加一个子窗口, 返回这个子窗口在栈窗口中的索引值(从0开始计数)
int QStackedWidget::addWidget(QWidget *widget);
// 将子窗口widget插入到栈窗口的index位置
int QStackedWidget::insertWidget(int index, QWidget *widget);
// 将子窗口widget从栈窗口中删除
void QStackedWidget::removeWidget(QWidget *widget);

// 返回栈容器窗口中存储的子窗口的个数
int QStackedWidget::count() const;
// 得到当前栈窗口中显示的子窗口的索引
int QStackedWidget::currentIndex() const;
// 得到当前栈窗口中显示的子窗口的指针(窗口地址)
QWidget *QStackedWidget::currentWidget() const;
// 基于索引index得到栈窗口中对应的子窗口的指针
QWidget *QStackedWidget::widget(int index) const;
// 基于子窗口的指针(实例地址)得到其在栈窗口中的索引
int QStackedWidget::indexOf(QWidget *widget) const;

// 信号
// 切换栈窗口中显示子窗口, 该信息被发射出来, index为新的当前窗口对应的索引值
[signal] void QStackedWidget::currentChanged(int index);
// 当栈窗口的子窗口被删除, 该信号被发射出来, index为被删除的窗口对应的索引值
[signal] void QStackedWidget::widgetRemoved(int index);

// 槽函数
// 基于子窗口的index索引指定当前栈窗口中显示哪一个子窗口
[slot] void QStackedWidget::setCurrentIndex(int index);
[slot] void QStackedWidget::setCurrentWidget(QWidget *widget);
```

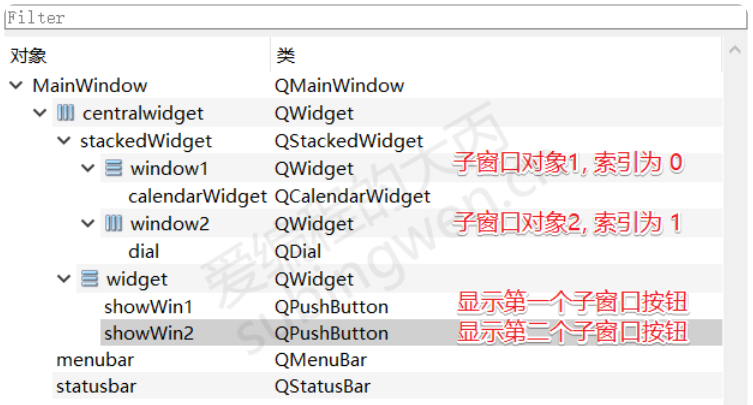
7.2 属性设置

因为栈类型的窗口容器很简单, 所以对应的属性页很少, 只有两个:

QStackedWidget		
currentIndex	0	当前显示的子窗口对应的索引
currentPageName	page_3	当前显示的窗口对应的objectName

7.3 控件使用

这里主要给大家演示一下 `QStackedWidget` 类型的容器中的子窗口如何切换, 如下图所示, 我们在一个栈窗口容器中添加了两个子窗口, 通过两个按钮对这两个窗口进行切换



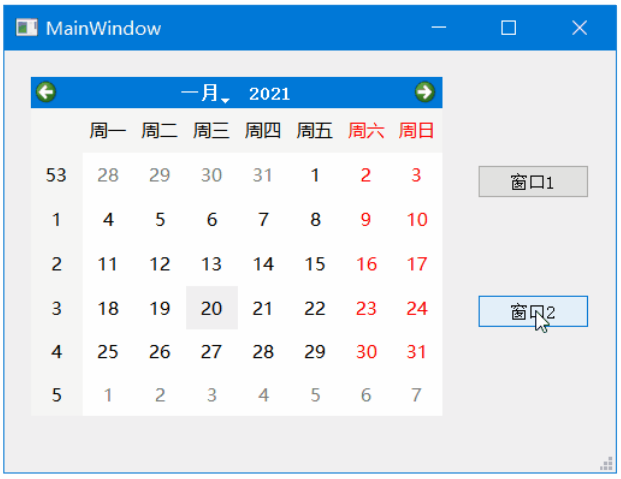
关于窗口的切换调用这个类的槽函数就可以了, 代码如下:

C++

```cpp
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
    , ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);
    // 设置默认显示的窗口
    ui->stackedWidget->setCurrentWidget(ui->window1);

```

```
    connect(ui->showWin1, &QPushButton::clicked, this, [=]()
    {
        // 切换显示第一个子窗口
        ui->stackedWidget->setCurrentIndex(0);
    });

    connect(ui->showWin2, &QPushButton::clicked, this, [=]()
    {
        // 切换显示第二个子窗口，调用这两个槽函数中的任何一个都可以
        ui->stackedWidget->setCurrentWidget(ui->window2);
    });
}
```

代码效果展示:



8. 视频讲解

以上知识点对应的视频讲解可以关注 B站-爱编程的大丙

视频地址: https://www.bilibili.com/video/BV1Ai4y1c7Di

苏丙榅

知识分享

原创 Qt中容器类型的控件

打赏作者

本博客所有文章除特别声明外，均采用 CC BY-NC-SA 4.0 许可协议。转载请注明来自 爱编程的大丙！

Qt控件 2

喜欢这篇文章的人也看了