

从基础
到实践

基础知识全面覆盖
实践操作循序渐进

从理论
到应用

理论讲解详尽具体
动手应用实操实练

从入门
到进阶

入门知识由浅入深
掌握技能进阶无忧



基于 Android 物联网技术应用

王浩◎主编

郑广成 史桂红◎副主编

扫码
看视频

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等职业教育课程改革项目研究成果系列教材

基于 Android 物联网技术应用

主 编 王 浩

副主编 郑广成 史桂红

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书以贴近实际的 Android 物联网工程项目为依托, 将必须掌握的项目开发技术与项目实施建立联系, 并将能力和技能培养贯穿其中。本书根据行业产业对人才的知识 and 技能要求, 设计了七个工程开发项目: 基于 Android 温湿度采集应用、基于 Android 温湿度采集和风扇控制应用、基于 Android 光照度采集应用、基于 Android 光照度数据采集及步进电机控制应用、基于 Android 人体红外检测应用、基于 Android 人体红外检测继电器控制应用、基于 Android 无线音乐播放控制应用。根据项目实施过程, 以任务方式将课程内容的各种实际操作“项目化”, 使学生能在较短时间内掌握 Android 物联网采集和控制技术。

本书既可以作为高、中职学校移动互联网和物联网技术等相关专业的课程教材, 也可作为移动互联网应用和物联网应用编程考证培训参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

基于 Android 物联网技术应用 / 王浩主编. -- 北京 :
北京理工大学出版社, 2021. 5 (2021. 9 重印)

ISBN 978 - 7 - 5682 - 9864 - 3

I. ①基… II. ①王… III. ①移动终端 - 应用程序 -
程序设计 IV. ①TN929. 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 097939 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775 (总编室)

(010)82562903 (教材售后服务热线)

(010)68944723 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 河北盛世彩捷印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 11.25

字 数 / 252 千字

版 次 / 2021 年 5 月第 1 版 2021 年 9 月第 2 次印刷

定 价 / 36.00 元

责任编辑 / 朱 婧

文案编辑 / 朱 婧

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

基于 Android 物联网技术应用是一门实用性很强的专业课程，内容注重理论知识和实践应用的紧密结合。本书的设计思路是采用项目式和任务驱动方式将课程内容实际操作“项目化”，项目课程强调不仅要给学生知识，而且要通过训练，使学生能够在知识与工作任务之间建立联系。项目化课程的实施将课程的技能目标、学习目标要素贯穿在对工作任务的认识、体验和实施当中，并通过技能训练加以考核和完成。在项目课程的实施过程中，以项目任务为驱动，强化知识的学习和技能的培养。

本书以贴近实际的具体项目为依托，将必须掌握的基本知识与项目设计和实施建立联系，将能力和技能培养贯穿其中。本书通过最新的 Android studio 开发平台，设计了七个物联网工程案例项目分别为：基于 Android 温湿度采集应用、基于 Android 温湿度采集和风扇控制应用、基于 Android 光照度采集应用、基于 Android 光照度数据采集及步进电机控制应用、基于 Android 人体红外检测应用、基于 Android 人体红外检测继电器控制应用、基于 Android 无线音乐播放控制应用。根据项目实施过程，以任务方式将课程内容的各种实际操作“项目化”，使学生能在较短时间内掌握 Android 物联网采集和控制技术。

本书内容体系完整，案例翔实，叙述风格平实、通俗易懂，书中的项目工程源码已全部通过了相关物联网移动端实验实训设备验证。该平台是由苏州创彦物联网科技有限公司研制的实验实训设备。另外本书的编写得到了谷歌（Google）中国教育合作部的立项资助，通过本书的学习，学生可以快速掌握 Android 移动端物联网传感器数据采集和控制应用编程能力，并能快速提升移动端物联网应用编程软件设计与开发水平。

由于编者水平有限，加上 Android 物联网技术发展日新月异，书中难免存在错误和疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

项目一 基于 Android 温湿度采集应用	1
项目情境	1
学习目标	1
任务 1.1 移动端 WIFI 通信温湿度传感器数据采集	2
1.1.1 任务描述	2
1.1.2 任务分析	2
1.1.3 操作方法与步骤	2
任务 1.2 基于 Android 温湿度采集程序开发	5
1.2.1 任务描述	5
1.2.2 任务分析	5
1.2.3 操作方法与步骤	6
项目二 基于 Android 温湿度采集和风扇控制应用	21
项目情境	21
学习目标	21
任务 2.1 移动端 WIFI 通信温湿度数据采集和风扇控制	22
2.1.1 任务描述	22
2.1.2 任务分析	22
2.1.3 操作方法与步骤	22
任务 2.2 基于 Android 温湿度采集和风扇控制程序开发	26
2.2.1 任务描述	26
2.2.2 任务分析	26
2.2.3 操作方法与步骤	26
项目三 基于 Android 光照度采集应用	49
项目情境	49



学习目标	49
任务 3.1 移动端 WIFI 通信光照度传感器数据采集	50
3.1.1 任务描述	50
3.1.2 任务分析	50
3.1.3 操作方法与步骤	50
任务 3.2 基于 Android 光照度采集程序开发	53
3.2.1 任务描述	53
3.2.2 任务分析	53
3.2.3 操作方法与步骤	54
项目四 基于 Android 光照度数据采集及步进电机控制应用	71
项目情境	71
学习目标	71
任务 4.1 移动端 WIFI 通信光照度数据采集和步进电机控制	72
4.1.1 任务描述	72
4.1.2 任务分析	72
4.1.3 操作方法与步骤	72
任务 4.2 基于 Android 光照度采集步进电机控制程序开发	75
4.2.1 任务描述	75
4.2.2 任务分析	76
4.2.3 操作方法与步骤	77
项目五 基于 Android 人体红外检测应用	98
项目情境	98
学习目标	98
任务 5.1 移动端 WIFI 通信人体红外数据采集	99
5.1.1 任务描述	99
5.1.2 任务分析	99
5.1.3 操作方法与步骤	99
任务 5.2 基于 Android 人体红外检测程序开发	102
5.2.1 任务描述	102
5.2.2 任务分析	102
5.2.3 操作方法与步骤	103
项目六 基于 Android 人体红外检测继电器控制应用	120
项目情境	120
学习目标	120

任务 6.1 移动端 WIFI 通信人体红外数据采集和继电器控制	121
6.1.1 任务描述	121
6.1.2 任务分析	121
6.1.3 操作方法与步骤	121
任务 6.2 基于 Android 人体红外检测继电器控制程序开发	125
6.2.1 任务描述	125
6.2.2 任务分析	125
6.2.3 操作方法与步骤	125
项目七 基于 Android 无线音乐播放控制应用	146
项目情境.....	146
学习目标.....	146
任务 7.1 移动端 WIFI 通信无线音乐播放控制	147
7.1.1 任务描述	147
7.1.2 任务分析	147
7.1.3 操作方法与步骤	147
任务 7.2 基于 Android 无线音乐播放无线控制程序开发	150
7.2.1 任务描述	150
7.2.2 任务分析	150
7.2.3 操作方法与步骤	150

项目一

基于 Android 温湿度采集应用

项目情境

随着生活水平的提高，人们对于生活环境也有了更高的要求。数显电子钟、家用加湿器、温湿度计等产品都加装有温湿度传感器，可以检测室内温湿度。为了能够让用户通过移动端采集温湿度数据信息，当前很多智能家居系统都采用了 WIFI 无线通信方式设置和获取温湿度信息，使得主人打开家门就能享受到温馨的家居环境，如图 1-1 所示。

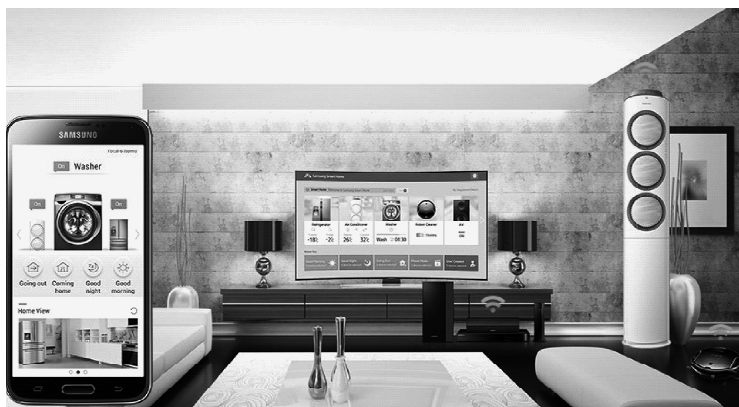


图 1-1 智能家居温湿度采集

学习目标

- (1) 能正确使用移动设备通过 WIFI 通信获取温湿度数据。
- (2) 理解 Android 温湿度采集程序的功能结构。
- (3) 掌握 Android 温湿度采集程序的功能设计。
- (4) 掌握 Android 温湿度采集程序的功能实现。
- (5) 掌握 Android 温湿度采集程序的调试和运行。

任务 1.1 移动端 WIFI 通信温湿度传感器数据采集

1.1.1 任务描述

本次任务中，首先将物联网教学设备接入的温湿度传感器对实训室的周边环境参数（温度、湿度等）进行实时采集，然后通过 ZigBee 无线传感网络传输至嵌入式网关，这里嵌入式网关主要包含 ZigBee 协调器和 WIFI 无线通信模块，接着 Android 移动端连接嵌入式网关中 WIFI 模块 AP 热点，最后将嵌入式网关中采集到的温湿度数据通过 WIFI 无线通信方式实时显示在移动端网络调试助手界面上，如图 1-2 所示为温湿度采集整体功能结构。

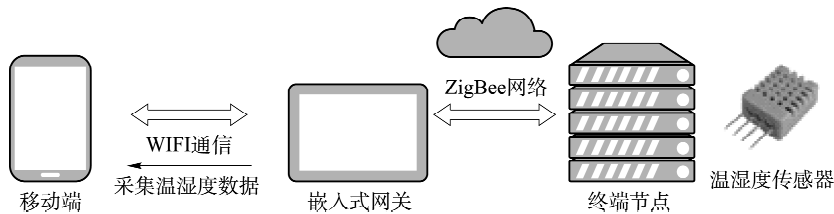


图 1-2 温湿度采集整体功能结构

1.1.2 任务分析

温湿度采集模块主要包括 DHT11 温湿度传感器，它连接 ZigBee 终端节点（简称温湿度传感节点），当 ZigBee 无线传感网络连接成功之后，温湿度传感节点将实时获取 DHT11 温湿度传感器采集的温湿度数据信息，然后周期性地通过 ZigBee 无线网络发送至 ZigBee 协调器。当 ZigBee 协调器节点收到数据之后，通过串口转 WIFI 方式发送给 WIFI 无线通信模块，最后移动端通过 WIFI 方式连接 WIFI 无线通信模块 AP 热点，将温湿度数据信息实时显示在网络调试助手运行界面上，如图 1-3 所示。

1.1.3 操作方法与步骤

WIFI 模块网络参数配置如下：

(1) 打开物联网设备电源，嵌入式网关中的 WIFI 模块可以根据相应的参数设置，作为 AP 热点组建局域网，实现 WIFI 无线采集和控制，如图 1-4 所示。

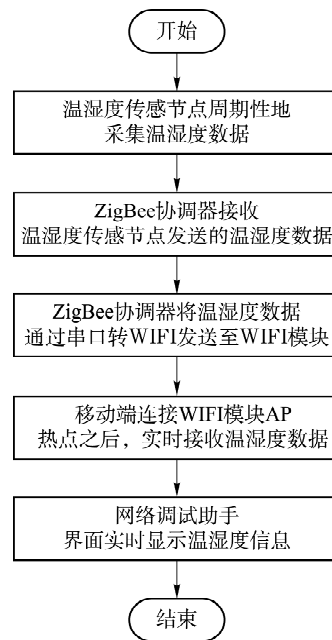


图 1-3 移动端温湿度数据采集流程图

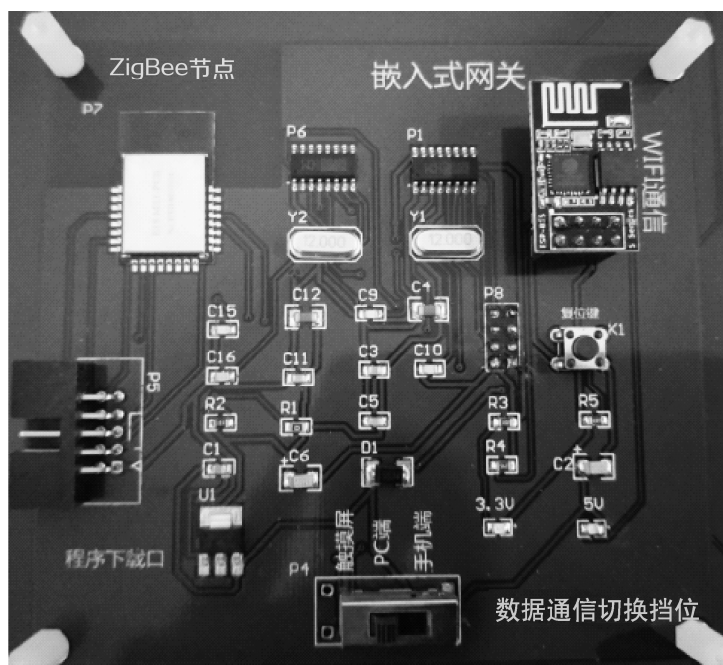


图 1-4 嵌入式智能网关

(2) 将功能开关挡位切换到移动端挡之后，嵌入式网关将传感器采集的数据信息通过 WIFI 模块无线发送至移动设备端，从而无线接收各种采集数据，如图 1-5 所示。

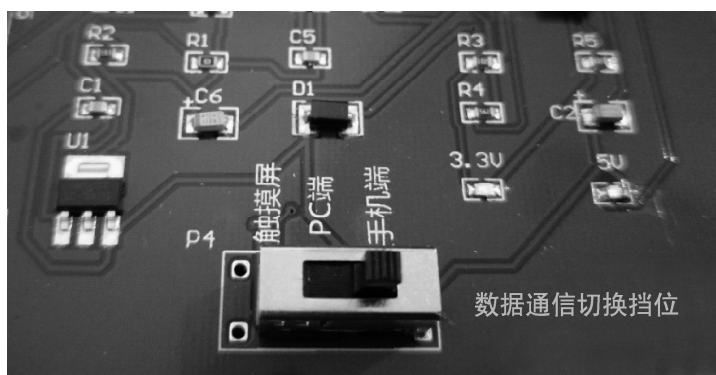


图 1-5 设备端与 Android 移动端通信挡位

(3) 物联网教学设备中的温湿度传感器模块如图 1-6 所示。

(4) 在 Android 移动设备端上，打开 WIFI 功能，连接 WIFI 模块热点 CYWL001，如图 1-7 所示。

(5) 运行 Android 手机中的网络调试助手软件，选择 tcpclient 通信模式，然后单击“增加”按钮，出现如图 1-8 所示对话框，IP 地址输入 192.168.4.1，端口为 8002。

(6) 如果连接 WIFI 模块成功，则显示传感器端周期性传输过来的相关采集数据，如温湿度数据信息。0101 开头的后两位数据代表温度信息，如 010115，代表当前温度为 15℃；0102 开头的后两位数据代表湿度信息，如 010273，代表湿度为 73，如图 1-9 所示。

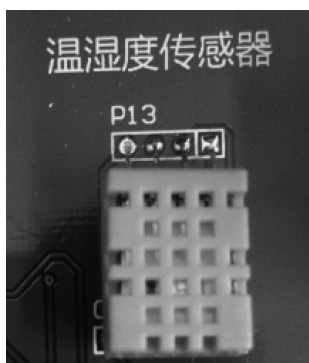


图 1-6 温湿度传感器模块



图 1-7 连接 WIFI 模块热点



图 1-8 设置 tcpclient 连接参数

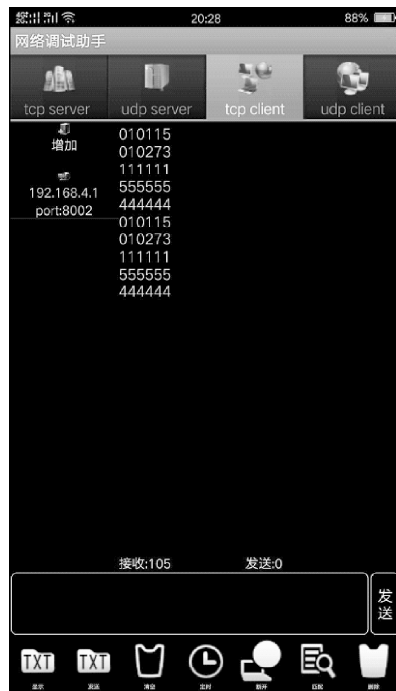


图 1-9 移动设备端获取的温湿度数据信息

任务 1.2 基于 Android 温湿度采集程序开发

1.2.1 任务描述

在任务 1.1 中，温湿度传感节点将采集到的温湿度数据通过 ZigBee 无线传感网络传输至嵌入式网关，然后嵌入式网关通过 WIFI 方式与移动端通信，将温湿度数据实时显示在网络调试助手界面上。本次任务通过 Android 编程，实现对物联网设备平台上的温湿度传感器进行数据采集、数据处理以及数据实时显示，让同学们在本次项目实践中能够掌握 Android 温湿度采集程序开发技术。

1.2.2 任务分析

温湿度采集功能主要实现 Android 温湿度采集程序运行界面上温度数据和湿度数据的实时显示。这里温湿度传感节点实时采集温湿度数据信息，周期性地通过 ZigBee 无线传感网络发送至 ZigBee 协调器，由 ZigBee 协调器通过串口转 WIFI 发送给 WIFI 模块，当手机移动端通过 WIFI 无线通信连接嵌入式网关中 WIFI 模块 AP 热点之后，将温湿度数据信息实时发送到温湿度采集程序中进行解析处理，并最终显示在 Android 图形交互界面上，如图 1-10 所示为温湿度采集模块流程图。

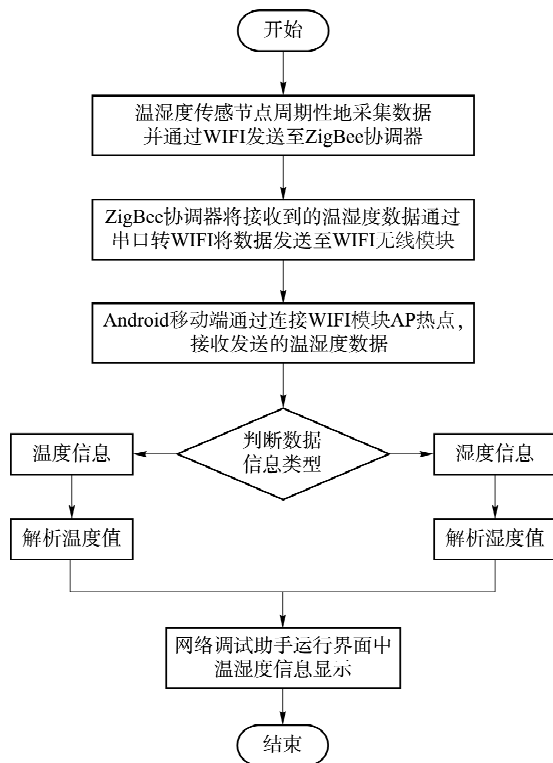


图 1-10 温湿度采集模块流程图



基于 ANDROID 温湿度
采集程序开发流程



1.2.3 操作方法与步骤

1. 创建 Android 温湿度采集程序工程项目

(1) 打开 Android Studio 开发环境，项目选择对话框体界面上，选择 Start a new Android Studio project 项，如图 1-11 所示。

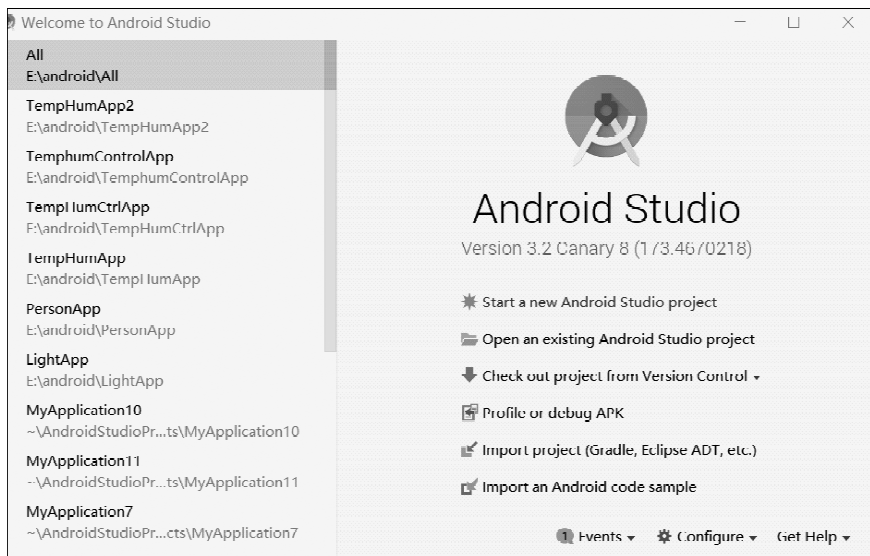


图 1-11 新建工程对话框

(2) 在如图 1-12 所示的创建 Android 工程对话框中，应用程序名称输入 TempHumNewApp，单击“Next”按钮。

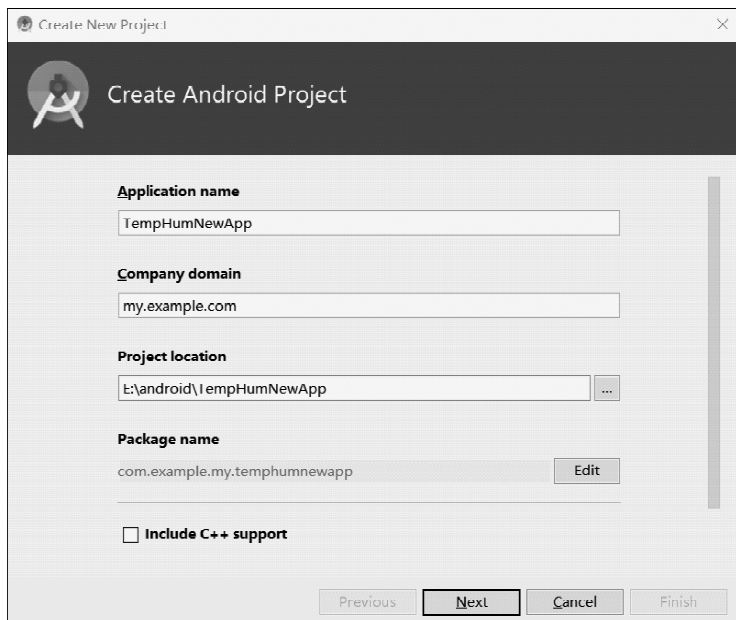


图 1-12 输入 Android 项目名称

(3) 选择合适的 Android SDK 版本，这里手机和平板设备选择 API 22 版本，如图 1-13 所示。



图 1-13 选择 Android SDK 版本

(4) 在添加 Activity 的对话框内，选择“Empty Activity”模板，单击“Next”按钮，如图 1-14 所示。

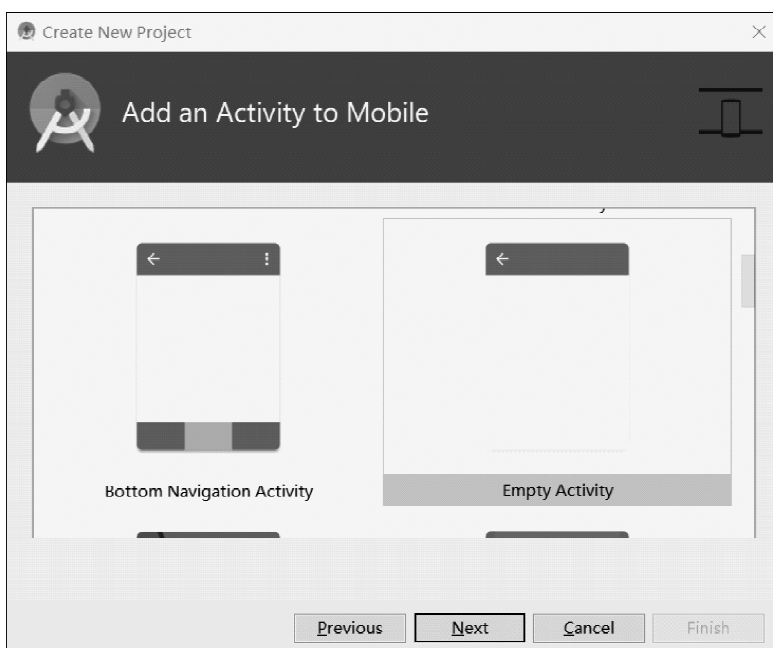


图 1-14 选择创建的 Activity 样式

(5) 在定制 Activity 的对话框内，设置 Activity Name 为“MainActivity”，Layout Name 为“activity_main”，单击“Finish”按钮，如图 1-15 所示。

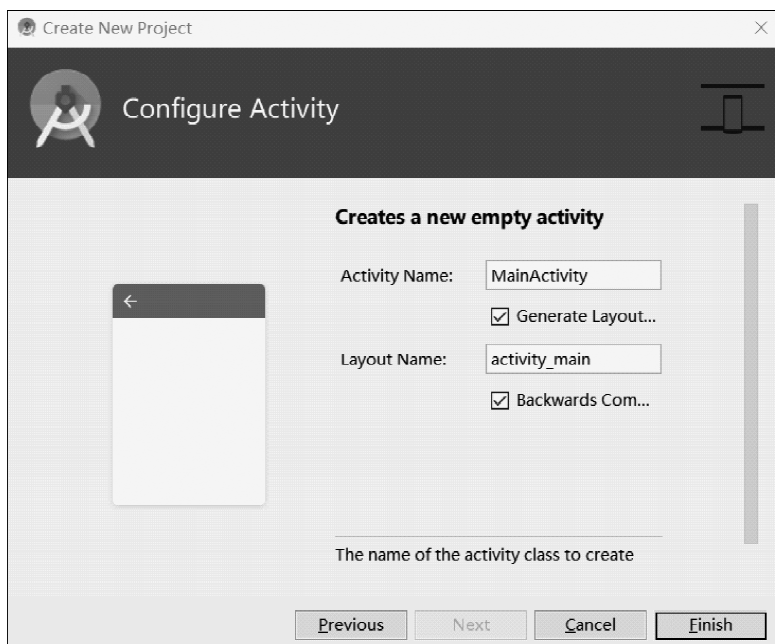


图 1-15 设置文件名称

(6) Android 温湿度采集程序项目创建完成之后，会自动打开项目开发主界面。在 Android Studio 的主界面上，除了菜单工具栏外，主要是项目结构与项目开发两栏，默认打开 activity_main 的布局文件和 MainActivity.java 文件，如图 1-16 所示。

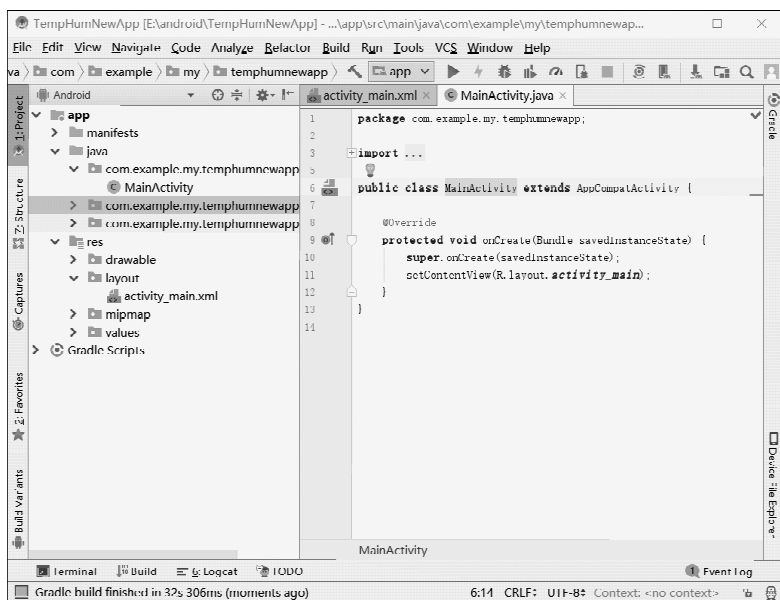


图 1-16 温湿度采集程序开发主界面



创建 ANDROID 温湿度采集程序工程项目

2. 温湿度采集程序窗体界面设计

(1) 打开 activity_main 文件，显示 Android 的设计界面，然后在 AppTheme 下拉列表中选择 AppCompat.Light.NoActionBar 主题选项，如图 1-17 所示。

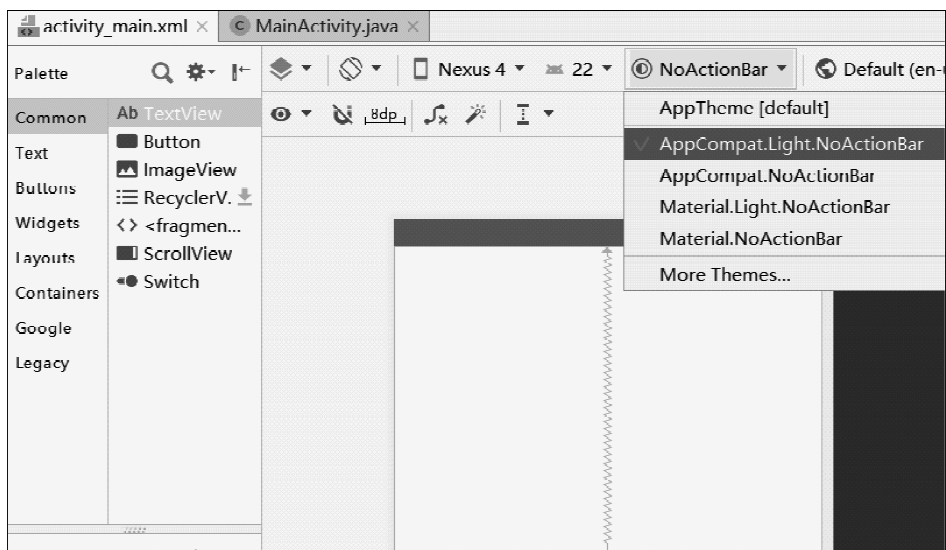


图 1-17 选择主题选项

(2) 设置主题风格完成之后，显示 Android 的设计界面，左边界面显示设计效果，右边界面显示控件摆放的轨迹，如图 1-18 所示。

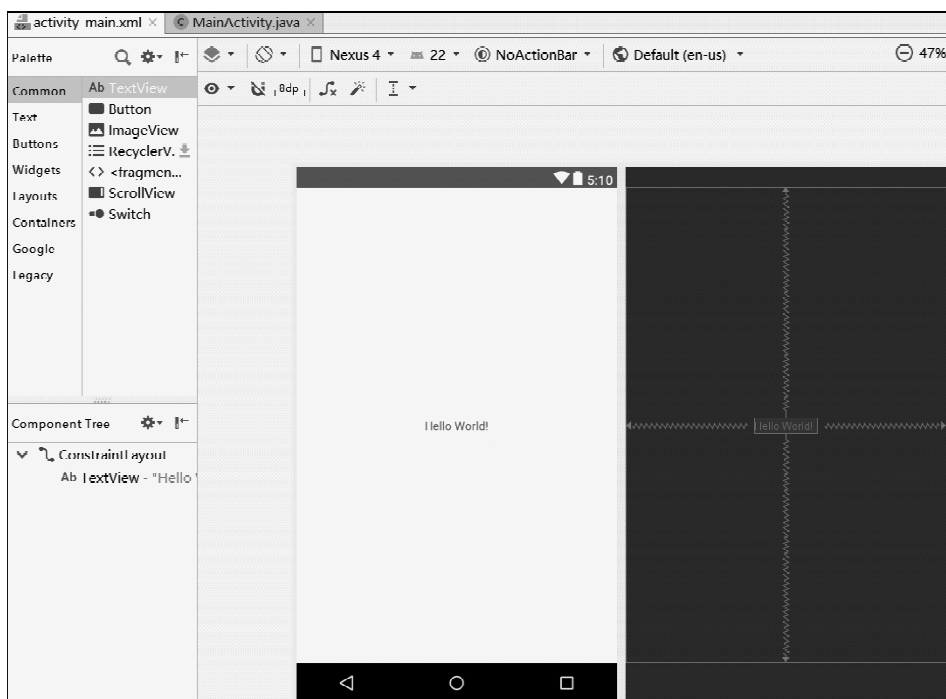


图 1-18 选择显示主题模板

(3) 选择 activity_main 文件的 Text 选项，显示界面的 XML 代码，项目界面布局默认采用约束布局方式，如图 1-19 所示。



```

1  <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2  <android.support.constraint.ConstraintLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
3      xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
4      xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
5      android:layout_width="match_parent"
6      android:layout_height="match_parent"
7      tools:context=".MainActivity">
8
9      <TextView
10         android:layout_width="wrap_content"
11         android:layout_height="wrap_content"
12         android:text="Hello World!"
13         app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
14         app:layout_constraintLeft_toLeftOf="parent"
15         app:layout_constraintRight_toRightOf="parent"
16         app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />
17
18 </android.support.constraint.ConstraintLayout>
    
```

图 1-19 activity_main 文件 XML 代码

(4) 通过修改 ConstraintLayout 为 LinearLayout，将项目的约束布局方式修改为线性布局方式，如图 1-20 所示，显示界面的 XML 代码。



```

1  <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2  <LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
3      xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
4      xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
5      android:layout_width="match_parent"
6      android:layout_height="match_parent"
7      tools:context=".MainActivity">
8
9      <TextView
10         android:layout_width="wrap_content"
11         android:layout_height="wrap_content"
12         android:text="Hello World!"
13         app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
14         app:layout_constraintLeft_toLeftOf="parent"
15         app:layout_constraintRight_toRightOf="parent"
16         app:layout_constraintTop_toTopOf="parent" />
17
18 </LinearLayout>
    
```

图 1-20 设置项目线性布局

(5) 修改完成之后，选择 activity_main 文件的 Design 选项，在 Component Tree 栏显示为 LinearLayout，如图 1-21 所示。

(6) 选择 LinearLayout 属性，在 orientation 属性栏中选择 vertical，即垂直对齐方式，如图 1-22 所示。