

# 数据库系统原理课程设计指南

## 2024

关佶红/Jihong Guan

教授/Professor

Email: [jhguan@tongji.edu.cn](mailto:jhguan@tongji.edu.cn)

张毅超/Yichao Zhang

副教授/Associate Professor

Email: [yichaozhang@tongji.edu.cn](mailto:yichaozhang@tongji.edu.cn)

李文根/Wengen Li

副教授/Associate Professor

Email: [lwengen@tongji.edu.cn](mailto:lwengen@tongji.edu.cn)

先进数据与机器智能系统实验室 (ADMIS)

<https://admis.tongji.edu.cn>

计算机科学与技术学院

## • 总体目标

- 加深对数据库系统基础理论知识的理解，提高数据库应用系统设计与开发的实践能力，全面拓展数据库原理课程相关的综合分析和研发能力
  - 通过设计实现实际的数据库应用系统，熟悉并灵活运用所学基础理论，掌握数据库应用系统设计方法、开发技术，提高分析问题和解决问题的能力，强化动手能力
  - 通过调研前沿课题，了解当前数据管理的发展状态与发展趋势

## • 具体目标

- **数据库应用系统开发（个人）**
  - 综合运用数据库理论与技术方法设计一个较完善的、有实际意义的数据库
  - 掌握MySQL/PostgreSQL/OceanBase/openGauss等流行数据库管理系统的应用与开发技术
  - 利用高级语言开发完整的数据库应用系统
- **数据管理前沿技术调研（小组）**
  - 选择一个数据管理前沿课题进行调研分析，撰写调研报告

## • 数据库应用开发选题要求

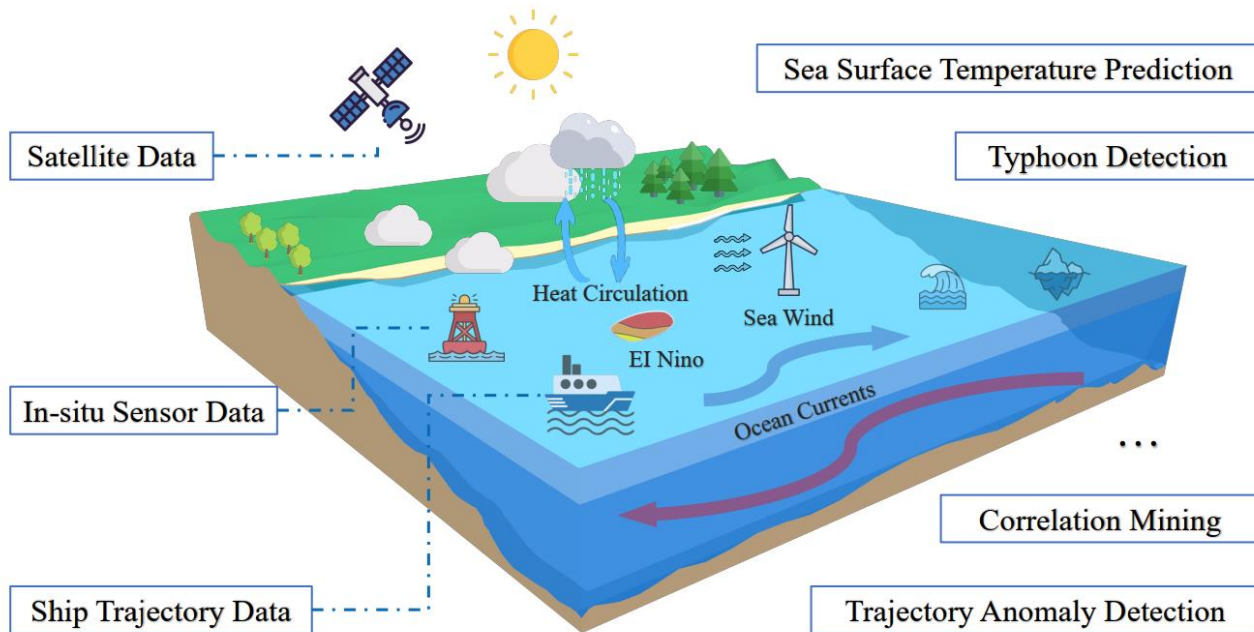
- 围绕“**海洋计算**”或“**城市计算**”的合适题目，如海洋遥感图像检索系统、海洋表面温度预测平台、船舶轨迹查询系统、台风监测系统、城市交通状态查询系统、城市犯罪事件管理平台；或结合个人兴趣选择**其他方向**
- 题目自拟，具有一定的新颖性，**9月20日**前在Canvas中录入最新题目（可以沿用上学期大作业拟定的题目）

## 时空数据挖掘方法

Data

STDM Methods

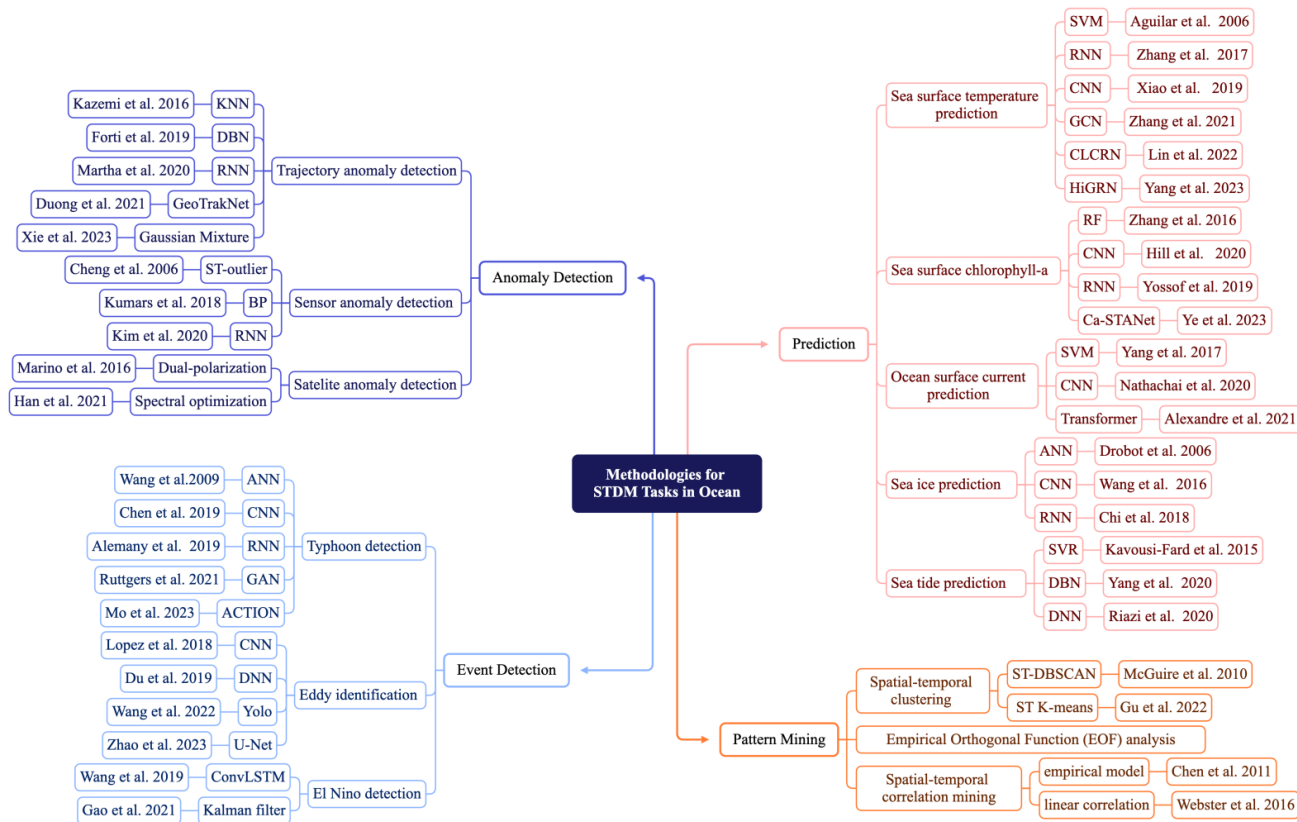
Tasks



# 海洋计算：主要研究问题



同济大学  
TONGJI UNIVERSITY



Category	Name	Period	Spatial Resolution	Coverage	Temporal Resolution	Citation	Type	Source
Satellite Data	MODIS	2000 to present	0.041x0.041	Global	8 days	[81, 84, 107, 108]	Sea surface temperature, ocean color, sea surface salinity	<a href="https://modis.gsfc.nasa.gov/">https://modis.gsfc.nasa.gov/</a>
		2002 to present	1 km x 1 km	Global	daily	[191]		
		2002 to present	0.083°x 0.083°	Global	monthly	[97, 98]		
	AVHRR	1979 to present	1.1 km x 1.1 km	Global	daily	[74, 107]	Sea surface temperature, ocean color	<a href="https://www.eumetsat.int/avhrr">https://www.eumetsat.int/avhrr</a>
	Sentinel-3	2016 to present	1.2 km x 1.2 km	Global	5 days	[20, 21, 49, 83, 121, 125, 217]	Sea surface temperature, ocean color	<a href="https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/">https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/</a>
	GOCI	2010 to 2021	0.5 km x 0.5 km	Korean sea	hourly	[126, 158, 187, 226]	Sea surface chlorophyll-II, ocean color	<a href="https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/data/goci/">https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/data/goci/</a>
	CZCS	1978-1986	0.825 km x 0.825 km	Global	8 days	[141, 148, 162, 231]	Sea surface chlorophyll-II	<a href="https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/data/CZCS/">https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/data/CZCS/</a>
	OCM-2	2009 to present	1-4 km x 1-4 km	Global	2 days	[162]	Ocean color	<a href="https://ioccc.org/sensor/ocm-2/">https://ioccc.org/sensor/ocm-2/</a>
In-situ data	SeaWiFS	1997-2010	1-4 km x 1-4 km	Global	daily	[31, 114, 141, 203]	Ocean color	<a href="https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/">https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/</a>
	Argo	1996-present	Trajectories of about 14060 floats	Global	1-10 days	[12, 17, 28, 212, 218]	sea surface temperature, sea surface salinity	<a href="https://argo.ucsd.edu/">https://argo.ucsd.edu/</a>
	SOCCOM	2004-present	Trajectories of about 200 floats	Antarctic Ocean	10 days	[26, 92]	Ocean carbon	<a href="https://socc.com.princeton.edu/">https://socc.com.princeton.edu/</a>
Ships Data	GO-BGC	2021-present	Trajectories of about 500 floats	Global	10 days	[25, 79, 182, 216]	Sea O <sub>2</sub> , sea Ph	<a href="https://www.go-bgc.org/">https://www.go-bgc.org/</a>
	AIS	2016 to 2018	Trajectories of about 70,000 vessels	Global	30 seconds - 1 day	[23, 45, 53, 82]	Trajectory anomalies, ship tracking	<a href="https://www.vmsdata.com/">https://www.vmsdata.com/</a>
Reanalysis Data	VMS	April, 2020	Trajectories of 750,000 vessels	Global	30 seconds - 1 day	[60, 177, 185]	Trajectory anomalies	<a href="https://marinecadastre.gov/">https://marinecadastre.gov/</a>
	OISST	1979-present	0.25°x0.25°	Global	daily	[86, 214, 234, 241]	Sea surface temperature	<a href="https://www.ncei.noaa.gov">https://www.ncei.noaa.gov</a>
	ERA-5	1959-present	4°x4°	Global	12-hour	[111, 128, 140, 233]	Sea surface temperature	<a href="https://www.ecmwf.int">https://www.ecmwf.int</a>
	CMEMS Level 3 SLA	2004 to present	0.125°x0.125°	Global	daily	[11, 55]	Sea level anomalies	<a href="https://marine.copernicus.eu/">https://marine.copernicus.eu/</a>
	CMEMS	1993-2020	0.25°x0.25°	Global	daily	[11]	Sea surface height anomaly	<a href="https://marine.copernicus.eu/">https://marine.copernicus.eu/</a>
	HadCRUT4	1961-1990	5°x5°	Global	monthly	[36, 146, 176]	Air/Marine temperature anomalies	<a href="https://www.metoffice.gov.uk/">https://www.metoffice.gov.uk/</a>
	COBE SST	1891 to present	1°x1°	Global	monthly	[33, 71]	Sea surface temperature	<a href="https://psl.noaa.gov/data/">https://psl.noaa.gov/data/</a>
	COBE-SST 2 and Sea Ice	1850 to 2019	1°x1°	Global	monthly	[189], [33]	Sea surface temperature, sea ice concentration	<a href="https://psl.noaa.gov/data/">https://psl.noaa.gov/data/</a>
	CMAP Precipitation	1979 to present	2.5°x2.5°	Global	monthly	[40, 102, 119]	Pentad global gridded precipitation means	<a href="https://psl.noaa.gov/data/">https://psl.noaa.gov/data/</a>
	WOD	1772 to 2017	1°x1°	Global	daily	[22]	Sea temperature, salinity, oxygen	<a href="https://www.ncei.noaa.gov/products/world-ocean-database">https://www.ncei.noaa.gov/products/world-ocean-database</a>





# 城市计算



同济大学  
TONGJI UNIVERSITY

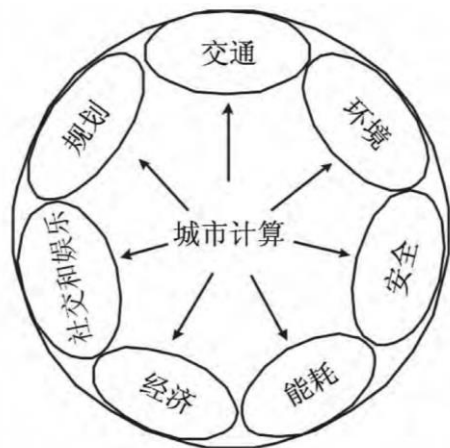
- [1] 百度城市大脑白皮书
- [4] 中国智能城市发展战略与策略研究
- [2] 阿里巴巴区块链赋能新型智慧城市白皮书
- [5] 城市交通数字化转型白皮书
- [3] 京东云智能城市白皮书
- [6] 赛迪白皮书：2020城市新基建布局与发展白皮书

## 百度AI 新基建版图









智慧基建



智慧环保



智慧交通



智慧能耗

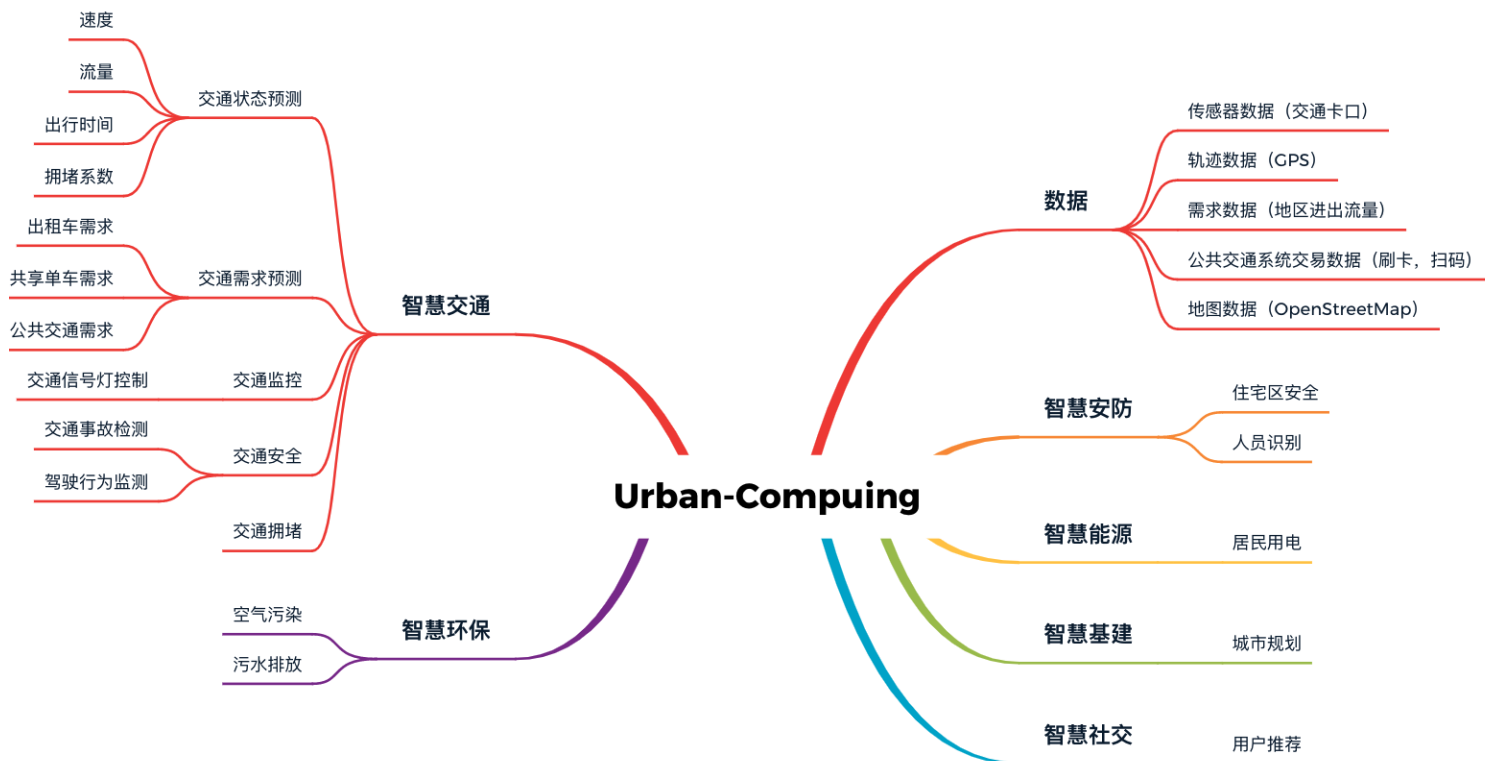


智慧安防



智慧社交

# 城市计算：主要研究问题



- **国内城市数据**

- 上海市公共数据开放平台: <https://data.sh.gov.cn/>
- 北京市公共数据开放平台: <https://data.beijing.gov.cn/>
- 深圳市政府数据开放平台: <https://opendata.sz.gov.cn/>

- **国外城市数据**

- 纽约城市数据: <https://opendata.cityofnewyork.us/data/>
- 芝加哥城市数据: <https://data.cityofchicago.org/>

- **其他数据**

- OpenStreetMap地图数据: <https://download.geofabrik.de/>
- 百度地图、高德地图 (API接口获取)



- 按照软件工程中软件生命周期来设计应用系统，结合数据库设计与实现要求，完成下述工作并撰写相应报告：
  - 1) 问题定义
  - 2) 可行性分析
  - 3) 需求分析: 数据字典、数据流图
  - 4) 总体设计: 数据库设计、应用系统设计
  - 5) 详细设计: 数据库设计、应用系统设计
  - 6) 数据库建立、应用系统实现与功能调试
  - 7) 数据库性能测试、系统综合测试，改进与完善
  - 8) 系统运行维护



- 数据库应用系统开发中强调**数据库设计**
  - 使用E-R图设计概念模型
  - 设计逻辑模型
  - 设计物理模型
- 要考虑规范化和实际应用需要，一般要求达到3NF
- 建立必要的索引，并对程序中的SQL语句进行优化，完成系统性能测试，保证较好的系统性能水平





- **完整性设计**

- 需考虑关系模型的三类完整性约束条件，数据之间的关联应详细说明
- 要求对联系和各种约束进行适当定义
- 根据需求对有些约束可使用触发器

- **安全性设计**

- 数据库的安全性至关重要，为系统设置用户管理功能，根据系统需求对用户分级，明确不同级别用户权限、可操作的功能

- **应用程序功能设计**

- 应用系统的基本功能应根据实际需求目标来设定，通常有增加、删除、修改、查询、统计报表、打印、备份、恢复、用户管理、密钥等功能
- 根据系统实际应用需求以及可能的扩展性需求，实现其它必要功能和附加功能，如数据分析、决策支持、特殊应用等
- 可采用B/S或C/S模式，或根据实际需求采用多级混合结构

- **数据库设计工具**

- Freedgo Design、Lucidchart、Visual Paradigm、Edrawmax

- **数据库管理系统**

- MySQL、PostgreSQL、OceanBase、openGauss
- IBM DB2、MS SQL Server

- **编程环境和语言(可自由选择)**

- 根据需求和个人编程情况，选用某种面向对象语言和开发环境(如Python、Java、C++、.Net、Delphi等)

- 应用系统开发应独立完成，报告和程序功能完整，设计方法合理，用户界面友好，系统运行正常
- **要求提交：**
  - 系统设计与开发报告
    - 设计报告按照软件工程的要求与格式书写，**不少于1.0万字，不超过1.5万字**
    - 需求分析、数据库概念设计、逻辑设计、物理设计部分清晰明确
  - 系统源代码文件
  - 系统操作、运行的完整功能录像演示文件

- **方向1：蚂蚁科技OceanBase、华为openGauss/GaussDB**
  - Storage: 存储
  - Index: 索引
  - Query: 查询
  - Optimization: 优化
  - Transactions: 事务处理、并发、恢复
- **方向2：多模态数据检索(Multimodal Data Retrieval)**
- **方向3：向量数据库(Vector Database)**
- **以3~5人小组为单位进行调研分析，要求提交：**
  - 小组调研报告（PPT格式，20-30页），在上学期调研工作的基础上进行深化
  - 1页PPT总结与上学期调研工作的主要区别
  - 给出小组成员名单及各自完成工作说明

- 第1-3周：题目调整与确定
- 第10周：中期进度检查
- 第16周：期末答辩
  - 每位同学参加课设正式答辩，介绍展示个人课设两部分的内容和成果（包括小组分工情况）
  - 提交课设相关材料
- **注意：**课程不安排集中授课



- **课设成绩评定因素**

- 应用系统研发和报告质量(独立完成)
- 前沿调研报告：小组综合情况、个人完成情况
- 课设期中进展情况、期末答辩情况
- 材料提交情况

- **课程成绩评定比例**

- 系统开发50%（项目研发系统30%+项目研发报告20%）
- 课设进度与答辩20%（期中进度10%+期末答辩10%）
- 前沿调研报告20%
- 平时考勤10%（参加1-2次组织的讲座、按时提交材料、按时参加答辩）



# ► OceanBase数据库大赛



同济大学  
TONGJI UNIVERSITY

全国高等学校计算机教育研究会 | 系统能力培养研究专家组 | 系统能力培养研究项目发起高校

<https://open.oceanbase.com/competition>

## 2024 全国大学生计算机系统能力大赛

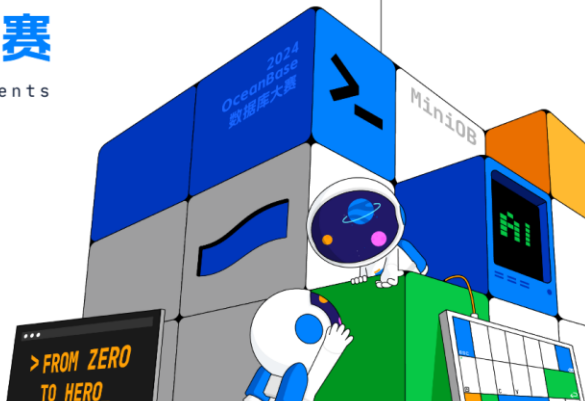
2024 National System Ability Competition for College Students

### ——第四届 OceanBase 数据库大赛

🕒 报名截止时间: 10月18日

立即报名

我的参赛信息 >



**进入初赛可认定课程成绩为优，无需提交其他课程材料**

即日 — 24.10.18

24.10.18 — 24.11.11

24.11.15 — 24.12.23

2025年1月

报名

初赛

决赛

现场答辩

踊跃参与

决赛名单 & 省赛名单

20 强

夺冠之夜

所有高校学生均可报名

按总分评选全国 50 强及  
各省前 3 强

按总分评选全国 20 强

按得分及答辩成绩评选相应奖项

- 课程设计各项需提交内容等均需独立完成，或按小组分工合作完成，严禁抄袭(参考文献引用需标注)，原则上不允许使用生成模型
- 期中和期末答辩视具体情况再通知安排
- 如有需要，请及时邮件、QQ或微信沟通

### — 指导老师

- 关佶红: jhguan@tongji.edu.cn
- 张毅超: yichaozhang@tongji.edu.cn
- 李文根: lwengen@tongji.edu.cn

### — 助教

- 王语嘉: 15855976816, 2432094@tongji.edu.cn
- 王林一: 18242128438, 2432093@tongji.edu.cn
- 陈雨微: 13093052227, 2432207@tongji.edu.cn
- 丁洋洋: 15852933650, 2432095@tongji.edu.cn
- 曾云驰: 18750385260, 2432038@tongji.edu.cn
- 宜锋锋: 15151393348, 2432186@tongji.edu.cn
- 刘毅: 18326418258, liuyi61@tongji.edu.cn
- 马嘉: 15916638722, 2432018@tongji.edu.cn

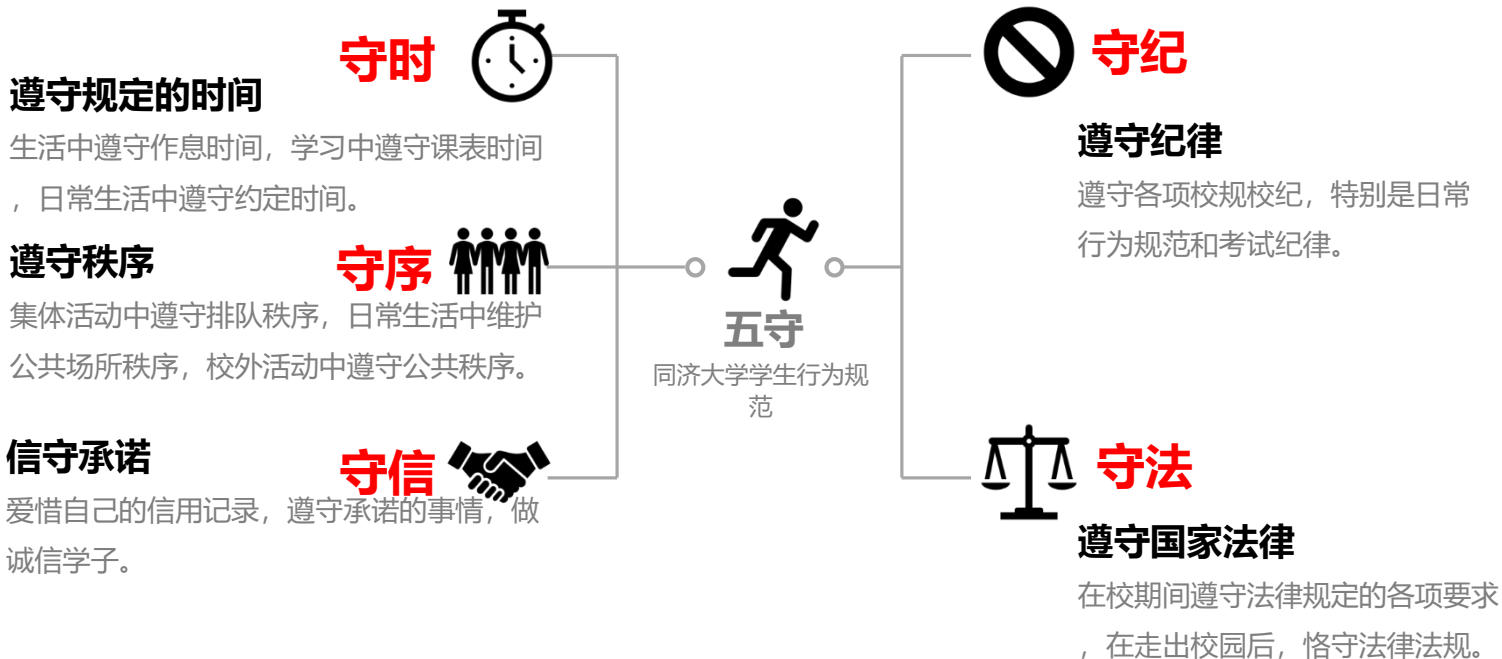


# “立德树人”专项行动



同济大学  
TONGJI UNIVERSITY

## “五守”



## 四个正确认识

- 正确认识世界和中国的发展大势
  - 正确认识中国特色和国际比较
  - 正确认识时代责任和历史使命
  - 正确认识远大抱负和脚踏实地
- 远大理想与脚踏实地
  - 知识学习与科研创新
  - 学术道德与求真务实
  - 人格情趣与身心健康
  - 个人发展与社会责任