

<div><h3>可信智能化软件工程</h3><div>1. 软件、软件开发与演化<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件复杂性</b>：软件是人类制造的最复杂制品，软件开发和演化是创造性思维活动。</li><li>● <b>软件思维活动</b>：软件是逻辑思维活动的体现，认识和理解软件系统困难。</li><li>● <b>软件开发特点</b>：软件开发进展难以衡量，质量难以评价，创造过程与制造过程合一。</li></ul></div><div>2. 人工智能打开的空间和带来的挑战<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>智能化软件</b>：融合符号计算与概率计算，解决开放、动态、不确定场景下的问题。</li><li>● <b>大语言模型</b>：基于自然交互的人机协同软件开发与演化工具。</li><li>● <b>挑战</b>：软件可信保障的新挑战，AI预测若未经过可信性判断直接用于决策存在风险。</li></ul></div><div>3. 软件开发与演化任务<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>任务类型</b>：预测性任务和决策性任务，软件开发与演化过程中完成的是决策性任务。</li><li>● <b>算法核心</b>：算法及其复杂性，包括P类问题和NP类问题。</li></ul></div><div>4. 机器学习数据训练的模型<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>预测性算法</b>：基于概率与统计原理，输出的是预测性结果。</li><li>● <b>特征</b>：内在逻辑不可理解、不可解释，易受数据扰动，缺陷不可避免。</li></ul></div><div>5. 智能化软件：AI预测 + 可信性判断 = 决策<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>确定与非确定计算融合</b>：人工基于逻辑设计的算法与机器学习数据训练的模型结合。</li><li>● <b>关键科学问题</b>：如何满足需求、摆脱缺陷，如何融合机器学习模型预测形成满足软件需求的决策。</li></ul></div></div> <td data-bbox="555 73 1040 2166"><div><div>9. 解决问题、应对挑战的途径<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>技术途径</b>：降低编程人员分析、理解和确认代码的难度，研制技术与工具辅助。</li><li>● <b>教育途径</b>：提升编程人员专业能力，使其能够有效分析、理解和确认代码。</li></ul></div><div>10. 智能化软件工程专业能力需求<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>基本能力</b>：程序能力、算法能力、系统能力、工程能力。</li><li>● <b>综合能力</b>：解决问题能力、专业知识学习、驾驭AI的能力。</li></ul></div><div>11. 推动软件发展的三大维度<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>外部环境</b>：软件运行环境不断演进，技术浪潮推动。</li><li>● <b>内在动力</b>：高效、高质量、低成本地开发和演化软件系统。</li><li>● <b>人本属性</b>：软件开发和演化要遵循人的认知规律。</li></ul></div><div><h3>软件工程管理</h3><div>1. 软件过程与过程管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件过程概念</b>：开发高质量软件所需完成的任务框架。</li><li>● <b>软件工程层次</b>：过程、方法、工具。</li><li>● <b>软件过程性质</b>：时间性、并发性、嵌套性和度量性。</li><li>● <b>软件过程组成</b>：活动、任务、操作。</li><li>● <b>软件过程框架</b>：综合计划、框架活动、保护性活动。</li><li>● <b>过程分类</b>：基本过程类、支持过程类、组织过程类。</li><li>● <b>软件过程模型</b>：瀑布模型、原型模型、演化模型、增量模型、螺旋模型、形式化方法模型。</li><li>● <b>软件过程改进</b>：关键过程的识别与改进。</li><li>● <b>软件过程成熟度</b>：过程的显式定义、管理、度量、控制</li></ul></div></div></div><td data-bbox="1040 73 1522 2166"><div><div>3. 软件配置管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件配置管理 (SCM)</b>：管理软件开发和支持活动中生成的各项制品及所有部件的过程。</li><li>● <b>SCM活动内容</b>：标识变更、控制变更、保证变更被适当实现、报告变更。</li><li>● <b>软件配置制品</b>：计算机程序、文档、数据。</li><li>● <b>变更源</b>：新的商业或市场条件、客户需要、改组和企业规模减小、预算或进度限制。</li><li>● <b>软件配置项 (SCI)</b>：软件工程过程中创建的信息。</li><li>● <b>基线</b>：已通过正式复审审核批准的某规约或产品。</li><li>● <b>SCM过程</b>：标识、版本控制、变更控制、配置审计、报告。</li><li>● <b>SCM中对象的标识</b>：基本对象和聚集对象。</li><li>● <b>SCM中的版本控制</b>：管理配置对象的不同版本。</li><li>● <b>SCM中的变更控制</b>：评估、批准、实施变更。</li><li>● <b>SCM中的配置审计</b>：评估配置对象的特征。</li><li>● <b>SCM中的状态报告</b>：配置状态报告 (CSR)。</li></ul></div><div>4. 软件项目管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>项目管理基本概念</b>：软件工程的保护性活动，涉及人员、问题、过程。</li><li>● <b>项目人员</b>：项目参与者、项目负责人、软件项目组。</li><li>● <b>项目组织方式</b>：民主分权式、控制分权式、控制集权式。</li><li>● <b>项目协调技术</b>：正式的、非个人的方法，正式的、个人间的规程，非正式的、个人间的规程，电子通信。</li></ul></div></div></td></td>	<div><div>9. 解决问题、应对挑战的途径<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>技术途径</b>：降低编程人员分析、理解和确认代码的难度，研制技术与工具辅助。</li><li>● <b>教育途径</b>：提升编程人员专业能力，使其能够有效分析、理解和确认代码。</li></ul></div><div>10. 智能化软件工程专业能力需求<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>基本能力</b>：程序能力、算法能力、系统能力、工程能力。</li><li>● <b>综合能力</b>：解决问题能力、专业知识学习、驾驭AI的能力。</li></ul></div><div>11. 推动软件发展的三大维度<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>外部环境</b>：软件运行环境不断演进，技术浪潮推动。</li><li>● <b>内在动力</b>：高效、高质量、低成本地开发和演化软件系统。</li><li>● <b>人本属性</b>：软件开发和演化要遵循人的认知规律。</li></ul></div><div><h3>软件工程管理</h3><div>1. 软件过程与过程管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件过程概念</b>：开发高质量软件所需完成的任务框架。</li><li>● <b>软件工程层次</b>：过程、方法、工具。</li><li>● <b>软件过程性质</b>：时间性、并发性、嵌套性和度量性。</li><li>● <b>软件过程组成</b>：活动、任务、操作。</li><li>● <b>软件过程框架</b>：综合计划、框架活动、保护性活动。</li><li>● <b>过程分类</b>：基本过程类、支持过程类、组织过程类。</li><li>● <b>软件过程模型</b>：瀑布模型、原型模型、演化模型、增量模型、螺旋模型、形式化方法模型。</li><li>● <b>软件过程改进</b>：关键过程的识别与改进。</li><li>● <b>软件过程成熟度</b>：过程的显式定义、管理、度量、控制</li></ul></div></div></div> <td data-bbox="1040 73 1522 2166"><div><div>3. 软件配置管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件配置管理 (SCM)</b>：管理软件开发和支持活动中生成的各项制品及所有部件的过程。</li><li>● <b>SCM活动内容</b>：标识变更、控制变更、保证变更被适当实现、报告变更。</li><li>● <b>软件配置制品</b>：计算机程序、文档、数据。</li><li>● <b>变更源</b>：新的商业或市场条件、客户需要、改组和企业规模减小、预算或进度限制。</li><li>● <b>软件配置项 (SCI)</b>：软件工程过程中创建的信息。</li><li>● <b>基线</b>：已通过正式复审审核批准的某规约或产品。</li><li>● <b>SCM过程</b>：标识、版本控制、变更控制、配置审计、报告。</li><li>● <b>SCM中对象的标识</b>：基本对象和聚集对象。</li><li>● <b>SCM中的版本控制</b>：管理配置对象的不同版本。</li><li>● <b>SCM中的变更控制</b>：评估、批准、实施变更。</li><li>● <b>SCM中的配置审计</b>：评估配置对象的特征。</li><li>● <b>SCM中的状态报告</b>：配置状态报告 (CSR)。</li></ul></div><div>4. 软件项目管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>项目管理基本概念</b>：软件工程的保护性活动，涉及人员、问题、过程。</li><li>● <b>项目人员</b>：项目参与者、项目负责人、软件项目组。</li><li>● <b>项目组织方式</b>：民主分权式、控制分权式、控制集权式。</li><li>● <b>项目协调技术</b>：正式的、非个人的方法，正式的、个人间的规程，非正式的、个人间的规程，电子通信。</li></ul></div></div></td>	<div><div>3. 软件配置管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件配置管理 (SCM)</b>：管理软件开发和支持活动中生成的各项制品及所有部件的过程。</li><li>● <b>SCM活动内容</b>：标识变更、控制变更、保证变更被适当实现、报告变更。</li><li>● <b>软件配置制品</b>：计算机程序、文档、数据。</li><li>● <b>变更源</b>：新的商业或市场条件、客户需要、改组和企业规模减小、预算或进度限制。</li><li>● <b>软件配置项 (SCI)</b>：软件工程过程中创建的信息。</li><li>● <b>基线</b>：已通过正式复审审核批准的某规约或产品。</li><li>● <b>SCM过程</b>：标识、版本控制、变更控制、配置审计、报告。</li><li>● <b>SCM中对象的标识</b>：基本对象和聚集对象。</li><li>● <b>SCM中的版本控制</b>：管理配置对象的不同版本。</li><li>● <b>SCM中的变更控制</b>：评估、批准、实施变更。</li><li>● <b>SCM中的配置审计</b>：评估配置对象的特征。</li><li>● <b>SCM中的状态报告</b>：配置状态报告 (CSR)。</li></ul></div><div>4. 软件项目管理<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>项目管理基本概念</b>：软件工程的保护性活动，涉及人员、问题、过程。</li><li>● <b>项目人员</b>：项目参与者、项目负责人、软件项目组。</li><li>● <b>项目组织方式</b>：民主分权式、控制分权式、控制集权式。</li><li>● <b>项目协调技术</b>：正式的、非个人的方法，正式的、个人间的规程，非正式的、个人间的规程，电子通信。</li></ul></div></div>
--	--	--

<p>6. 大语言模型（大模型）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>自然语言生成模型</b>：基于Transformer架构，高效利用海量文本内容进行训练。</li><li>● <b>软件工具</b>：汇聚软件开发与演化知识，通过自然语言交互生成预测性内容。</li></ul> <p>7. 从预测性代码到满足需求的程序代码</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>大模型支持</b>：从自然语言需求生成预测性代码，但预测性代码不一定满足需求。</li><li>● <b>可信性判断</b>：如何基于大模型的预测性代码得到满足需求的程序代码。</li></ul> <p>8. 基于大模型的人机协同编程</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>人机协同编程目标</b>：可信度和效率的平衡，编程人员引导大模型生成预测性代码。</li><li>● <b>挑战</b>：编程人员理解代码的难度，程序员松懈和偷懒问题。</li></ul>	<p>和能行程度。</p> <p>2. 软件质量与质量保证</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>软件质量定义</b>：满足明确声明的功能和性能需求、文档化开发标准及专业人员开发的软件隐含特征。</li><li>● <b>软件质量要素</b>：McCall模型、功能性、可靠性、易用性、效率、维护性、移植性。</li><li>● <b>软件质量模型</b>：外部和内部质量、使用质量。</li><li>● <b>软件质量保证（SQA）</b>：质量管理方法、工程技术、正式技术复审、多层次测试策略。</li><li>● <b>SQA小组</b>：质量保证的计划、监督、记录、分析及报告。</li><li>● <b>SQA计划</b>：评价、审计、复审、标准、错误报告和跟踪过程。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>项目管理问题</b>：成本和进度估算的不确定性。</li><li>● <b>软件范围</b>：定义项目背景、信息目标、功能和性能。</li><li>● <b>问题分解</b>：软件需求分析的核心活动。</li><li>● <b>项目管理过程</b>：规划、组织、监测、调整（POMA）。</li><li>● <b>项目估算</b>：资源、成本和进度的估算。</li><li>● <b>风险管理</b>：风险识别、排序、缓解。</li><li>● <b>项目进度安排及跟踪</b>：项目划分、相互依赖性、时间分配、工作量确认、定义责任和结果、定义里程碑。</li></ul>
---	---	---