

# I 、 II 类博士后中期考核表

所在学院：土木与交通学院		姓名： 贾布裕					
合作导师： 徐国元		研究学科方向：交通运输工程					
合同起止时间： 2015 年 8 月至 2017 年 8 月		中期考核起止时间： 2015 年 8 月至 2016 年 8 月					
<b>一、 主要工作内容</b>							
<b>(一) 科研</b>							
以华南理工大学为项目承担单位的科研项目情况 ( 经费单位：万元 )							
类别	序号	起止年月	项目名称	项目来源、级别	经费额度	已到经费	主持或参加
纵向	1	2016/06-2018/06	基于 Bayesian 和 Kriging 响应面的桥梁抗震可靠度研究 (2016M592490)	中国博士后科学基金(省部级)	5	5	主持
	2	2016/03-2018/03	基于改进响应面的车桥系统多参数随机可靠度研究	高速铁路建造技术国家工程重点实验室基金项目(省部级)	3	已签合同	主持
	3	2015/11-2017/12	基于改进响应面法的桥梁抗震动力可靠度研究 (201507)	桥梁工程结构动力学国家重点实验室基金项目(省部级)	2	1	主持
	4	2016/01-2018/12	既有桥梁性能评估及更新的新方法研究 (2015Y017)	福建省交通运输科技发展项目(厅局级)	25	已立项	主持
	5	2015/01-2018/12	基于信息更新的在役桥梁结构模糊随机可靠度研究 (51478193)	国家自然科学基金-面上项目(国家级)	80	60	参加
	6	2013/01-2015/12	大跨度缆索承重桥梁缆索损伤识别及可靠度研究 (51208208)	国家自然科学基金-青年基金项目(国家级)	25	25	参加
	7	2014/04-2016/04	珠海横琴二桥设计施工关键技术研究(科技 -2014-02-013)	广东省交通厅科技项目(厅局级)	1	1	参加
横向	1	2015/09-2017/11	开平市环城公路(东环段)工程项目---开平东环大桥施工监控	开平市环城公路(东环段)工程项目	148		主持
	2	2015/09-2017/11	省道 S274 线开平市市区改线工程项目——开平西环大桥施工监控	省道 S274 线开平市市区改线工程项目	126		主持
	3	2011/08-2016/07	江番及江珠北延线高速公路关键技术及应用研究—辐射型索塔混凝土斜拉桥锚固构造及配套技术研究	广东省交通厅重大工程项目	232	58.8	参与

### 以华南理工大学为作者单位的发表论文情况

其中第一（通讯）作者论文统计情况：总数 12 篇（期刊论文 11 篇，会议论文 1 篇）  
 收录情况：SCI 收录 1 篇；EI 收录 7 篇；核心收录 3 篇；\_\_\_\_收录 篇。  
 （请在各自类别下按重要性排序填报）

论文类别	序号	论文名称	发表载体	本人排名	是否通讯作者	检索情况	刊物 JCR 大类分区
期刊论文	1	A new sampling strategy for Kriging-based response surface method and its application in structural reliability	Advances in Structural Engineering	1		SCI	
	2	Study on the System Reliability of Steel-Concrete Composite Beam Cable-stayed Bridge	The Open Civil Engineering Journal	1		EI	
	3	考虑纵向滑移的组合梁随机有限元可靠度研究	哈尔滨工程大学学报	1		EI	
	4	基于 ISC-kriging 响应面法的桥梁抗震动力可靠度分析	华南理工大学学报	1		EI	
	5	基于离散动态贝叶斯网络的桥梁技术状态评估	桥梁建设	1		EI	
	6	基于动态贝叶斯模型的大悬臂展翅宽箱梁桥性能预测评估	铁道科学与工程学报	1		核心	
	7	大悬臂预应力混凝土宽箱梁桥抗裂影响因素分析	公路工程	1		核心	
	8	大悬臂展翅预应力混凝土宽箱梁极限承载力影响因素分析	中外公路	1		核心	
	9	斜拉桥单向预应力体系索塔锚固区足尺模型试验研究	湖南大学学报	2	是	EI	
	10	斜拉桥索塔锚固区直向短束预应力损失与施工工艺研究	华南理工大学学报	2	是	EI	
	11	Experimental study on cable-stayed bridge pylon anchorage zone with one-way prestress tendons under asymmetric load	International Journal of Earth Sciences and Engineering	2	是	EI	
会议论文	1	Experimental study on prestress loss of short tendons applied in the cable-stayed bridge PC pylon	4th International Conference on Civil Engineering and Materials—International Journal of Structural and Civil Enigeering Research	2	是		

### 华南理工大学拥有所有权的授权发明专利情况

序号	专利号码	保护期	专利名称	授权国家	本人排序
正在申请中					

### 其他科研成果、科研获奖情况等

## 简述科研工作内容

在岗期间，本人在以下几个方面展开了研究工作

### (1) 基于响应面的结构可靠度分析。

1) 基于 Kriging 模型，对响应面模型以及抽样策略进行了改进，提出了一套高效而精确的可靠度计算方法。在模型改进方面，利用 Bayesian 多层先验分布并结合 Kriging 模型，研究回归系数、相关参数求解、模型因子变量选择等问题，完成模型改进；在抽样策略方面，首先利用确定性的数论抽样对初始样本的试验设计进行了改进，大幅提高了计算方法的稳健性，同时提出一种内插方法，对数论抽样产生的样本进行了优化；在序贯迭代阶段中，将极值优化算法中的样本填充准则函数和极限状态附近区域的响应面拟合特点进行结合，分阶段建立适用于可靠度计算的样本填充准则函数。基于样本填充准则函数，通过前期阶段的局部搜索和后期阶段的全局搜索，确保快速的在极限状态曲线附近产生新增训练样本点，使得拟合模型在极限状态曲线附近得到精确拟合，大大提高了可靠度计算效率。

2) 桥梁抗震以及车桥系统的可靠度研究。a) 考虑地震激励和参数双随机性，建立不同构件的动力失效模式，研究了子空间和改进响应面结合的理论方法并将其应用到桥梁抗震动力可靠度分析；b) 以概率密度演化法为基础，并采用响应面代替广义概率演化方程中的反应量速度，以联合概率密度函数误差作为目标函数，采用序贯抽样思想进行迭代选点，最后得到桥梁结构反应量的概率密度并基于首次超越破坏准则建立广义概率密度演化方程的吸收边界条件，提出基于概率密度演化法和改进响应面法的车桥振动可靠度分析方法。

### (2) 基于随机有限元的结构可靠度分析。

1) 主要以钢-混组合梁为研究对象（构造复杂，材料多样，不确定性强），利用作者提出的 10 自由度的组合梁整体单元，采用直接微分法对组合梁的结构响应梯度进行了细致推导和分析，并由 FORM 法计算得到可靠度指标；

2) 同时考虑随机性和模糊性，采用随机有限元法求解桥梁结构响应梯度，并结合模糊隶属函数向随机密度函数作等价变换的方法，进行模糊随机可靠度求解；

3) 在体系结构可靠度方面，提出了可靠度指标均匀度和基准可靠指标，得到初始失效候选元件。同时提出了一种细化筛选补充法，在初始失效候选元件基础上，增加（或减少）数量较少的元件，通过判定准则进行进一步的细化筛选。所提方法确保了尽量不遗漏主要失效模式或者排除那些不必要的非主要失效模式。

### (3) 贝叶斯理论在结构安全分析中的应用研究

1) 基于贝叶斯理论的结构模型更新。综合利用结构性能预测的两种信息（关结构退化普遍规律的共性认识和反映具体结构实际情况的检测信息），在结构使用过程中利用具体结构的实测信息不断更新依据共性认识建立的结构性能模型。采用 Bayesian 充分利用检测信息，将子空间法和可靠度理论结合，把后验分布的复杂积分转变为可靠度理论中的失效域抽样问题，该方法可有效利用可靠度方法解决后验分布计算问题，并能处理多变量源检测信息引起的高维问题。

2) 基于动态贝叶斯网络的桥梁状态、性能评估及更新。a) 引入先进的具有信息更新能力、效率高、稳健性好等特点的动态贝叶斯网络理论，动态贝叶斯网络作为一个和时间序列结合的复杂因果关系网，在处理桥梁结构状态评估中的时序数据以及表达多层次影响因素方面具有独特的优势；b) 提出了基于离散动态贝叶斯网络的桥梁结构状态评估方法。根据桥梁结构组成的特点，建立了适合于结构状态评估的动态贝叶斯网络模型，并将动态贝叶斯网络应用于混凝土连续梁桥以及混凝土斜拉桥的状态评估中。c) 根据既有桥梁结构性能退化的实际特点，建立能有效预测桥梁结构性能退化的动态贝叶斯网络模型，该模型建立后，后续的性能更新便可自动进行。结合收集的桥梁状态信息，通过动态

贝叶斯网络模型的信息更新，对桥梁结构性能及安全可靠度做出基于信息更新的预测和评估。

#### (4) 斜拉桥索塔锚固区模型试验研究。

对于斜拉索侧壁锚固的箱型截面混凝土索塔，目前大多采用U型、井型或混合型预应力布置形式，但其普遍存在施工困难，永存预应力不能保障以及预压应力与斜拉索产生的应力分布不吻合等缺陷。因此基于索塔锚固区足尺模型试验，研究了布置单向预应力的混凝土索塔锚固区的传力机理，明确了该类新型索塔锚固区的实际受力状况；单向预应力布置型式下的预应力筋长度较短，其损失规律和施工工艺与普通长束预应力筋有所不同。为研究这种直向短束预应力筋的损失特点，进行了基于足尺模型的摩阻试验，重点对摩阻(包括孔道摩阻和锚具摩阻)损失，锚固回缩损失以及伸长量控制方法进行了研究，并对锚下预应力筋进行了短期观测。

#### (5) 柔性桥梁结构的参数振动以及随机安全可靠度分析。

a) 主要针对柔性人行桥的人致横向大幅度振动问题，基于 Piccardo 模型，通过调制函数的引进，提出了一种新的行人横向力作用模型，对参数振动以及参数内共振下的临界人数、相应幅值等进行了研究分析；b) 考虑在人行桥结构、作用荷载中存在较强的随机性，在提出的行人横向力作用模型基础上，考虑行人激励的随机性，将同步比例、动载因子、作用相位差等关键因素设为随机变量，同时还考虑桥梁结构参数的随机性，引入概率密度演化法，对人行桥进行全随机可靠度分析。

### (二) 教学工作

序号	学年学期	课程教学/实践环节名称	学生人数	学时/学分	性质 (课程或实践)	类别*
1	2015-2016 第一学期	协助颜全胜教授讲授本科生课程《钢桥》	56	4 学时	课程	本科生教学
2	2015-2016 第一学期	协助颜全胜教授讲授研究生课程《大跨度桥梁》	20	4 学时	课程	研究生教学
3	2015-2016 第一、二学期	研究生毕业学位论文指导	2		实践	研究生教学

\*注：类别指本科生教学、研究生教学或其他

其他教学相关的成果、项目与获奖情况等

简述教学工作内容

在岗期间参与的教学工作有：

1) 协助颜全胜教授讲授：

本科生课程《钢桥》，4 学时；

研究生课程《大跨度桥梁》，4 学时；

2) 指导研究生开展学位论文的研究工作：

陈鸿源，2016. 6 毕业，硕士学位论文题目：《某异型人行桥人致振动试验分析》；

陈双锐，2016. 6 毕业，博士学位论文题目：《基于智能移动设备和贝叶斯网络方法的桥梁状态评估》。

### (三) 其他学术性服务

简述其他学术性服务内容

参加 4th International Conference on Civil Engineering and Materials 和 2015 International Conference on Wisdom City and Advances in City Infrastructure Engineering 国际学术交流会议。

## 二、工作总结

本栏由考核对象本人填写，主要填写以下内容（不超过 2000 字）：

1. 履行岗位职责、完成岗位工作目标和任务情况（包括科研、教学、学科建设、国际交流等）；

本人在岗一年期间，全力工作，努力履行岗位职责，较好地完成了各项岗位工作目标和任务。在科研项目方面，近一年已主持 3 个省部级纵向科研项目和 1 个厅局级纵向科研项目，以及 2 个横向项目。在学术研究方面，近一年以第一（通讯）作者身份，已累计发表（含录用）论文 12 篇，其中期刊论文 11 篇，会议论文 1 篇，被 SCI 源期刊录用 1 篇，被 EI 源期刊录用 7 篇，被核心源期刊录用 3 篇。在教学方面，积极与学生互动交流，参与了研究生毕业学位论文的指导工作，协助一名硕士研究生和一名博士研究生顺利完成了学位论文撰写工作。在国际交流方面，参加国内外学术会议两次，其中一次在学术会议上发言。

2. 取得的重要成果的内容、意义和前景，并着重说明其突破和创新之处；

取得的重要成果有：

1) 提出了一套基于响应面的可靠度计算新方法。该方法通过对拟合模型的改进（利用 Bayesian 多层先验分布，对 Kriging 模型中的研究回归系数、相关参数求解、模型因子变量选择等方面进行改进）以及抽样策略的改进（在试验设计阶段，提出利用确定性的数论抽样对初始样本的试验设计进行了改进，大幅提高了计算方法的稳健性；在序贯抽样阶段，将极值优化算法中的样本填充准则函数和极限状态附近区域的响应面拟合特点进行结合，分阶段建立适用于可靠度计算的样本填充准则函数。基于样本填充准则函数，通过前期阶段的局部搜索和后期阶段的全局搜索，确保快速的在极限状态曲线附近产生新增训练样本点，使得拟合模型在极限状态曲线附近得到精确拟合）。该方法不但能满足高精度的要求，同时具有极高的计算效率。该方法已通过近 40 个算例（包括极高非线性，极小失效概率，上百变量维度，多设计点等算例）的验证，验证结果表明，该方法的精度接近于蒙特卡罗模拟抽样的精度，但所需的功能函数计算次数仅为目前已查知高效响应面法的三分之一。该方法可有效解决那些由于响应复杂、变量高维度等造成的计算困难问题，目前该方法已被成功用于激励随机场离散的多维

复杂桥梁动力可靠度问题中。目前该套方法的程序代码已整编完成，实现了界面化处理，在工程实际中具有很强的实用价值。

2) 提出了基于改进响应面和概率密度演化的全随机可靠度分析方法。在改进响应面的基础上，引入了概率密度演化法，采用响应面代替广义概率演化方程中的反应量速度，以联合概率密度函数误差作为目标函数，采用序贯抽样思想进行迭代选点，进一步拓展了响应面在全随机（结构参数随机、激励随机）可靠度求解中的应用。该方法充分利用了响应面的近似替代以及概率密度的全随机求解特点，在车桥耦合振动、人行桥人致振动等全随机可靠度求解中具有很高的潜力价值。

3) 基于贝叶斯理论的结构模型更新方法。采用贝叶斯理论充分利用检测信息，将子空间法和可靠度理论结合，基于实测信息不断更新结构模型。该方法的主要创新之处在于把后验分布的复杂积分转变为可靠度理论中的失效域抽样问题，该方法可有效利用可靠度方法解决后验分布计算问题，并能处理多变量源检测信息引起的高维问题。

4) 基于动态贝叶斯网络的桥梁性能评估及更新的新方法研究。引入先进的具有信息更新能力、效率高、稳健性好等特点的动态贝叶斯网络理论，建立了能有效预测桥梁结构性能退化的动态贝叶斯网络模型，通过动态贝叶斯网络模型的信息更新，对桥梁结构性能做出基于信息更新的预测和评估。本项目提出的动态模型可以扩展应用到既有桥梁的寿命预测、检修决策项目中，实现既有桥梁的动态安全管理。本项目的研究对于既有桥梁性能安全做出准确及时的评估具有重要意义，该研究成果可以帮助决策者做出及时的维修或拆除决策，减少桥梁后期养护综合费用的投入，避免不必要的浪费和风险，具有广泛的工程应用前景和很好的经济效益。

3. 根据合同的工作目标及任务要求，对聘期工作进展进行自我评估（说明是超前、按计划还是滞后，如滞后请说明原因）

本人根据合同上的工作目标及任务要求，制定了合理、充实的工作计划，在岗一年期间，努力工作，致力于科研工作并积极参与教学工作，取得了丰硕成果。按计划完成了合同中期工作目标及任务要求，并超前完成了科研方面的任务要求。

### 三、存在的问题与建议

四、为进一步发挥博士后研究人员的作用，对学院/学校有何意见和建议

五、本人确认

本人确认本报告填报的所有内容均客观真实，符合科学道德与行为规范要求，如有任何虚假情况，本人愿意承担相应后果。

姓名（签名）：

年      月      日

六、学院审核材料情况

I类或II类博士后(姓名)提交的在岗工作报告所有内容已经学院审核，均客观真实，符合科学道德与行为规范要求。

审核人（签名）：

年      月      日