湖南省自然科学奖推荐材料公示

一、项目名称：时滞与网络系统的分析及控制

主要完成人：肖伸平、曾红兵、肖会芹、何勇、张先明, 陈刚

主要完成单位：湖南工业大学, 中国地质大学(武汉)

二、单位推荐意见：

项目从时滞神经网络系统的稳定性分析、网络系统的分析与控制和非脆弱鲁棒控制等三个方面开展研究，得到了一些重要科学发现，具体内容如下：

(1) 提出一种改进的时滞分段Lyapunov泛函方法，获得了低保守性的稳定性条件, 为具有时变时滞的神经网络的稳定性分析提供了有效的新思路。

(2) 针对具有数据传输时滞和数据丢包网络环境下网络控制系统鲁棒绝对稳定性分析与镇定设计问题，提出了更低保守性的稳定性条件和镇定控制器设计方法, 为具有时变时滞和丢包网络环境下非线性网络控制系统的分析和设计提供了有效的新方法。

(3) 提出一种符合实际情况的不确定表示新方法，获得了低保守性的稳定性条件和鲁棒H∞控制器设计方法，为具有不同类型时滞的连续和离散系统稳定性分析及非脆弱鲁棒控制器设计提供了有效的新方法。

项目的研究工作获得了国内外同行的好评。8篇代表作论文全部发表在控制学科国内外知名SCI源刊上。20篇论文中全部被SCI和EI收录（其中SCI收录10篇），SCI他引总次数为135次，单篇最高SCI他引49次。

该项目经学校公示无异议，项目内容属实，同意申报湖南省自然科学奖。

三、项目简介（限 1200 字）

时滞广泛存在于自然界的实际系统中，如复杂工程测量与控制系统、网络传输系统、生物系统等，它是引起系统不稳定的重要因素。从理论分析的角度，时滞系统包括奇异时滞微分系统、脉冲时滞微分系统、Lurie 时滞系统、中立型时滞系统和随机时滞系统等，其基本理论建立于 20 世纪中期，至今仍受到很多学者的关注。如果将系统内部的各个元素作为节点，元素之间的关系视为连接，那么系统就构成了一个网络，如计算机网络、电力网络、社会关系网络、交通网络等。所有这些真实网络都可抽象为网络拓扑结构进行研究，显然，时滞与网络密不可分。近年来，复杂网络已成为学术界一个新兴的研究热点。本成果从时滞神经网络系统的稳定性分析、时滞网络系统的稳定性分析与控制和时滞系统的鲁棒非脆弱控制等三个方面开展研究，得到了一些重要科学发现，具体内容如下：

(1) 研究了具有时变时滞的神经网络的稳定性和无源性分析问题。自从 Hopfield 首次提出利用能量函数的概念来研究一类具有固定权值的神经网络的稳定性并付诸电路实现以来，神经网络的研究受到了国内学者的广泛关注并已被成功地应用于图像处理，信号处理，模式识别，联想记忆，优化问题及其它工程领域。本成果针对具有时变时滞的神经网络的稳定性问题， 提出一种改进的时滞分段 Lyapunov 泛函，获得了低保守性的稳定性条件, 为具有时变时滞的神经网络的稳定性分析提供了有效的新方法。

(2) 研究了网络控制系统鲁棒稳定性以及镇定和跟踪控制器设计问题。网络控制系统的重要特点是其用于信息传输的通信网络具有不确定性。有限的网络带宽使得信息和数据在通信网络中传输出现时滞、数据包丢失等问题，这些问题的出现导致网络控制系统性能下降和不稳定。本成果针对具有数据传输时滞和数据丢包网络环境下非线性网络控制系统镇定设计问题，采用输入时滞法和改进的自由权矩阵方法，获得了更低保守性的鲁棒稳定性条件以及镇定和跟踪控制器设计方法,为具有时变时滞和丢包网络环境下非线性网络控制系统的鲁棒稳定性分析以及镇定和跟踪设计提供了有效的新方法。

(3) 研究了具有状态和输入不确定的连续时滞系统和具有时变时滞的不确定离散系统的稳定性及非脆弱鲁棒控制器设计问题。非脆弱鲁棒控制的研究源自美国著名学者 KEEL and BHATTACHARYYA 于 1997 年在 IEEE Trans. on Automatic Control 杂志上发表了 Robust,frgile,or optimal?而引起控制界的广泛关注，1998 年国外学者 Dorato 给出了非脆弱控制器的设计方法。本成果针对具有多个范数有界不确定的时滞系统稳定性问题，提出一种符合实际情况的不确定表示新方法，结合改进的时滞分段 Lyapunov 泛函，获得了低保守性的稳定性条件和鲁棒 H∞控制器设计方法，为具有不同类型时滞的连续和离散系统稳定性分析及非脆弱鲁棒控制器设计提供了有效的新方法。

项目的研究工作获得了国内外同行的好评。8 篇代表作论文全部发表在控制学科国内外知名 SCI 源刊上。20 篇论文中被 SCI 和 EI 收录（其中 SCI 收录 10 篇），SCI 他引用总次数为 135 次，单篇最高 SCI 他引 49 次，代表作 3 入选 ESI 0.1%高引论文（Hot Paper）。主要研究工作得到了国家、省自科基金资助。

四、客观评价

项目的研究工作获得了国内外同行的广泛关注和好评。8 篇代表作论文全部发表在控制学科知名期刊上（SCI 源刊）。20 篇论文全部被 SCI 和 EI 收录（其中 SCI 收录 10 篇），SCI 他引总次数为 135 次，单篇最高 SCI 他引 49 次，（见检索与引用证明）。下面列举对本项目所列成果的主要评价：

(1) 韩国领南大学首席教授 Park JH 领导的的科研团队在 Nerocomputing，2013，103：114-120（引文 1）中指出："Xiao and Zhang [27] also studied the stability analysis for uncertain delayed neural networks by taking delay-partitioning number as two"（肖和张[27]也基于时滞二分法对不确定神经网络进行了研究）。（[27]为代表作 1）

(2) IEEE Follow、教育部"长江学者"特聘教授、国家杰出青年基金获得者、东北大学 Zhang HG 教授领导的科研团队在 IEEE Transactions on Neural Networks，2010，21（7）：1100-1109（引文 2）中指出："For neural network with time-varying delay, by fractionating delay interval into two subintervals with equal length, Kwon et al.[5] and Xiao et al.[16] established several asymptotic stability and robust stability criteria with linear fractional norm-bounded uncertainties."（针对具有时变时滞的情形，Kwon[5]和肖[16]等人给出了具有时滞和分数不确定的神经网络的的稳定性判据）（[16]为代表作 1）。

(3) IEEE Fellow、澳大利亚西悉尼大学的 Zheng WX 教授领导的的科研团队在 IEEE Transactions on Cybernetics，2013，43（6）：2122-2134（引文 3）中指出："Thus, some delay-dependent methods for dynamical systems not driven by Brownian motion (see, e.g., [17]–[19] and [30]–[39]) have been extended to Itô-type stochastic delayed neural networks (SDNNs)."（文献[17]–[19]等一些没有考虑布朗运动的时滞相相关分析方法被应用到随机神经网络）（[17]为代表作 1）。

(4) 教育部"长江学者"特聘教授、国家杰出青年基金获得者、南京理工大学的 Xu S 教授领导的的科研团队在 Neurocomputing, 2014, 142: 299–306（引文 4）中指出："The main contribution of this paper lies in that the proposed analysis method improves the latest ones in [20,24,28,30] both theoretically and numerically."。（这篇论文的主要贡献在于从理论上和数值上改进了文献[20,24,28,30]的结论）（[28]为我

们的代表性论文 2）。

(5) 福州师范大学的 Zhao Z 教授在 Neurocomputing, 2014, 125: 22–27（引文 5）中指出：“In [4–14], the passivity for delayed neural networks was discussed, some sufficient conditions on the passivity of delayed neural networks were derived.”。（文献[4–14]研究了时滞神经网络的无源问题，提出了一些时滞相关无源条件）（[13]为我们的代表性论文 2）。

（6）沙特阿拉伯的阿卜杜勒阿齐兹国王大学/东南大学Cao Jinde教授的科研团队在Neural Networks, 2017，87：149-159 (引文6)中指出：“many issues have been developed for the study of global asymptotic stability or global exponential stability of NNs including time delays in recent years (see…, Ji, He, Wu, & Zhang, 2014, 2015;”(最近，对具有时滞的神经网络系统全局渐近稳定或全局指数稳定性研究得到了一些结果)，Ji, He, Wu, & Zhang, 2015为我们的代表作3。

(7) 南通大学的Gao Yanbo教授领导的团队在Neurocomputing，2017，219：154–162（引文7）中指导：“In recent years,some new techniques are also used to derive less conservative criteria, such as triple integral terms contained in the LKF [23]”,(近年来，利用一些新的方法推导出具有较少保守性的准则，如将三重积分应用到LKF中[23])，[23]为我们的代表作3。

(8) 教育部“长江学者”特聘教授、加拿大滑铁卢大学终身教授Liu Xinzhi和电子科技大学Shi Kaibo等学者在Commun Nonlinear Sci Numer Simulat, 2016，34：165–184(引文8)中指出：“From the control strategy point of view,various control approaches have been proposed in the field of the synchronization of CLSs.These approaches can be divided into two classes in general.The first one is based on the continuous updating feedback signals and isusually achieved by analog circuits,such as time-delay feedback control[14,15],adaptive control[16],nonlinear feedback control[17],PD control[18],H∞ tracking control[19]”(从控制策略的角度出发，在CLSs同步领域提出了各种控制方法。这些方法一般分为两类：第一类是基于连续反馈信号，通过模拟电路实现, 如时滞反馈控制[14,15]，自适应控制[16]，非线性反馈控制[17]，PD控制[18]，H∞跟踪控制[19])，[19]为我们代表作5。

五、论文专著目录

1. 代表性论文专著目录（不超过 8 篇）

序号	论文专著名称/刊名/作者	影响因子	年卷页码（xx 年 xx 卷 xx 页）	发表时间年月日	通讯作者	第一作者	国内作者	SCI 他引次数	他引总次数	知识产权是否归国内所有
1	Xiao S P, Zhang X M. New globally asymptotic stability criteria for delayed cellular neural networks. *IEEE Transactions on Circuits and Systems-II: Express*		2009, 56 (8): 659-663	2009.8	肖伸平	肖伸平	肖伸平	49		是
2	Zeng H B, He Y, Wu M, Xiao S P. Passivity analysis for neural networks with a time-varying delay. Neurocomputing		2011,74(5):730-734,	2011.2	吴敏	曾红兵	曾红兵、何勇、吴敏、肖伸平	47		是
3	Ji M D, He Y, Wu M, Zhang C K. Further results on exponential stability of neural networks with time-varying delay. Applied Mathematics and Computation		2015,256:175-182	2015.4.1	何勇	纪孟迪	纪孟迪、何勇、吴敏、张传科	16		是
4	Zeng H B, He Y, Wu M, Xiao S P. Absolute stability and stabilization for Lurie network control system. International Journal of Robust and Nonlinear Control		2011,21(14):1667-1676	2011.9.25	吴敏	曾红兵	曾红兵、何勇、吴敏、肖伸平	16		是

5	Xiao Huqin, He Yong，Wu Min，Xiao Shen-Ping, She Jinhua. New results on H∞ tracking control based on the T-S fuzzy model for sampled-data networked control system, IEEE Transactions on Fuzzy Systems		2015,23(6):2439-2448	2015.12	何勇	肖会芹	肖会芹、何勇、吴敏、肖伸平、佘锦华	4		是
6	Xiao S P, Wu M, She J H. Non-fragile delay-dependent H∞ control of a linear time-delay system with uncertainties in state and control input. Journal of Central South University of Technology		2008, 10(5):712-719	2008.10	吴敏	肖伸平	肖伸平、吴敏、佘锦华	3		是
7	Xiao Shenping, Cheng Wubin, Zeng Hong-Bing, Kong Lingshuang. New results on H∞ control of linear systems with interval time-varying delays, Journal of Systems Science and Complexity		2015,28(2):327-340	2015.4	肖伸平	肖伸平	肖伸平、程五彬、曾红兵、孔玲爽	0		是
8	Zeng H B, Chen G, Xiao S P. Absolute stability of a class of nonlinear singular systems with time delay. Abstract and Applied Analysis		Vol. 2014, Article ID 927024, 6 pages, 2014	2014.4.2	曾红兵	曾红兵	曾红兵、陈刚、肖伸平	0		是
合　计								135		

承诺：上述论文专著用于推荐湖南省自然科学奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的作者的同意。知识产权归国内所有，且不存在争议。

第一完成人签名：

六、主要完成人情况表

<table>
<tr><td>姓　　名</td><td>肖伸平</td><td>性别</td><td>男</td><td>排　　名</td><td>第 1</td><td>国　　籍</td><td>中国</td></tr>
<tr><td>出生年月</td><td colspan="2">1965.5</td><td>出 生 地</td><td>湖南永州</td><td>民　　族</td><td>汉</td></tr>
<tr><td>身份证号</td><td colspan="2">430202196505294918</td><td>归国人员</td><td></td><td>归国时间</td><td></td></tr>
<tr><td>技术职称</td><td colspan="2">教授</td><td>最高学历</td><td>博士研究生</td><td>最高学位</td><td>工学博士</td></tr>
<tr><td>毕业学校</td><td colspan="2">中南大学</td><td>毕业时间</td><td>2008.12</td><td>所学专业</td><td>控制理论与控制工程</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="2">Xsph_519@163.com</td><td>办公电话</td><td>0731-22183238</td><td>移动电话</td><td>13973321578</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="4">湖南省株洲市天元区泰山路 88 号</td><td>邮政编码</td><td>412007</td></tr>
<tr><td>工作单位</td><td colspan="4">湖南工业大学</td><td>行政职务</td><td>院党委书记</td></tr>
<tr><td>二级单位</td><td colspan="4">电气与信息工程学院</td><td>党　　派</td><td>中共党员</td></tr>
<tr><td rowspan="2">完成单位</td><td colspan="4" rowspan="2">湖南工业大学</td><td>所 在 地</td><td>株洲市</td></tr>
<tr><td>单位性质</td><td>高校</td></tr>
<tr><td colspan="2">参加本项目的起止时间</td><td colspan="6">2007.1.1　　至　　2015.12.31</td></tr>
</table>

对本项目主要学术贡献：

整个项目的主要组织者与具体实施者之一。针对时滞神经网络的稳定性问题，研究了具有时变时滞的神经网络的稳定性分析方法，利用凸组合并结合时滞分段等方法对 Lyapunov 泛函做了改进，获得了低保守性的稳定性条件, 为具有时变时滞的神经网络的稳定性分析提供了有效的新方法。对不确定连续/离散时滞系统的鲁棒非脆弱控制方面开展了深入研究，获得了 H∞范数小于给定界 γ 的非脆弱控制器的设计新方法，直接用 LMI 工具箱求解控制器增益等参数，该方法得到的结论具有更少的保守性。在重要学科发现中的工作量占本人工作量为 75%。8 篇代表作中，第 1、6、7 篇排名第一，第 8 篇排名第 3，第 2、4、5 篇排名第 4。

曾获科技奖励情况：

1、论文（代表作[1]）于 2013 年获得湖南省第十二届自然科学优秀论文二等奖。

声明：本人同意完成人排名, 遵守《湖南省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。

本人签名：

年　　月　　日

完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。

工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日

八、主要完成人情况表(2)

<table>
<tr><td>姓　　名</td><td>曾红兵</td><td>性别</td><td>男</td><td>排　　名</td><td>第 2</td><td>国　　籍</td><td>中国</td></tr>
<tr><td>出生年月</td><td colspan="2">1979.9.18</td><td>出 生 地</td><td>郴州</td><td>民　　族</td><td>汉</td></tr>
<tr><td>身份证号</td><td colspan="2">432826197909184 51X</td><td>归国人员</td><td>是</td><td>归国时间</td><td>2014.9</td></tr>
<tr><td>技术职称</td><td colspan="2">教授</td><td>最高学历</td><td>研究生</td><td>最高学位</td><td>博士</td></tr>
<tr><td>毕业学校</td><td colspan="2">中南大学</td><td>毕业时间</td><td>2012.11</td><td>所学专业</td><td>控制科学与工程</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="2">9804zhb@163.com</td><td>办公电话</td><td>0731-22183238</td><td>移动电话</td><td>13027330652</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="4">湖南省株洲市天元区泰山路 88 号</td><td>邮政编码</td><td>412007</td></tr>
<tr><td>工作单位</td><td colspan="4">湖南工业大学</td><td>行政职务</td><td>无</td></tr>
<tr><td>二级单位</td><td colspan="4">电气与信息工程学院</td><td>党　　派</td><td>中共党员</td></tr>
<tr><td rowspan="2">完成单位</td><td colspan="4" rowspan="2">湖南工业大学</td><td>所 在 地</td><td>株洲市</td></tr>
<tr><td>单位性质</td><td>高校</td></tr>
<tr><td colspan="2">参加本项目的起止时间</td><td colspan="6">2007.1.1　　至　　2015.12.31</td></tr>
<tr><td colspan="8">对本项目主要学术贡献：
针对时滞神经网络的稳定性问题，研究了具有时变时滞的神经网络的稳定性分析方法，获得了低保守性的稳定性条件, 为具有时变时滞的神经网络的稳定性分析提供了有效的新方法。
针对具有数据传输时滞和数据丢包网络环境下非线性网络控制系统镇定设计问题，采用输入时滞法和改进的自由权矩阵方法，获得了更低保守性的鲁棒稳定性条件以及镇定控制器设计方法。在重要学科发现中的工作量占本人工作量为 60%。8 篇代表作中，第 2、4、8 篇排名第一，第 7 篇排名第 3。</td></tr>
<tr><td colspan="8">曾获科技奖励情况：湖南省优秀博士学位论文</td></tr>
<tr><td colspan="4">声明：本人同意完成人排名,遵守《湖南省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。

本人签名：

年　　月　　日</td><td colspan="4">完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。
工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日</td></tr>
</table>

八、主要完成人情况表(3)

<table>
<tr><td>姓　　名</td><td>肖会芹</td><td>性别</td><td>女</td><td>排　　名</td><td>第三</td><td>国　　籍</td><td>中国</td></tr>
<tr><td>出生年月</td><td colspan="2">1979.9.18</td><td>出 生 地</td><td>河北定州</td><td>民　　族</td><td>汉</td></tr>
<tr><td>身份证号</td><td colspan="2">430204197712153047</td><td>归国人员</td><td>否</td><td>归国时间</td><td></td></tr>
<tr><td>技术职称</td><td colspan="2">副教授</td><td>最高学历</td><td>研究生</td><td>最高学位</td><td>博士</td></tr>
<tr><td>毕业学校</td><td colspan="2">中南大学</td><td>毕业时间</td><td>2015.12</td><td>所学专业</td><td>控制科学与工程</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="2">475574104@qq.com</td><td>办公电话</td><td>0731-22183238</td><td>移动电话</td><td>13873373808</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="4">湖南省株洲市天元区泰山路 88 号</td><td>邮政编码</td><td>412007</td></tr>
<tr><td>工作单位</td><td colspan="4">湖南工业大学</td><td>行政职务</td><td>无</td></tr>
<tr><td>二级单位</td><td colspan="4">电气与信息工程学院</td><td>党　　派</td><td>中共党员</td></tr>
<tr><td rowspan="2">完成单位</td><td colspan="4" rowspan="2">湖南工业大学</td><td>所 在 地</td><td>株洲市</td></tr>
<tr><td>单位性质</td><td>高校</td></tr>
<tr><td colspan="2">参加本项目的起止时间</td><td colspan="6">2007.1.1　　至　　2015.12.31</td></tr>
<tr><td colspan="8">对本项目主要学术贡献：
针对具有数据传输时滞和数据丢包网络环境下非线性网络控制系统跟踪问题，采用输入时滞法和改进的自由权矩阵方法，获得了更低保守性的鲁棒跟踪条件以及跟踪控制器设计方法。在重要学科发现中的工作量占本人工作量为 60%。是第 5 篇代表作的第 1 作者。</td></tr>
<tr><td colspan="8">曾获科技奖励情况：</td></tr>
<tr><td colspan="4">声明：本人同意完成人排名,遵守《湖南省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。

本人签名：

年　　月　　日</td><td colspan="4">完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。
工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。

单位（盖章）

年　　月　　日</td></tr>
</table>

完成人合作关系说明

完成人合作关系说明

本项目由肖伸平、曾红兵、肖会芹、何勇、张先明、陈刚等 6 人共同完成。其中，肖伸平、曾红兵、肖会芹、陈刚等为湖南工业大学电气与信息工程学院的“先进控制与节能应用”科研团队核心成员，肖伸平、曾红兵、肖会芹等 3 人为先后从中南大学信息科学与工程学院长江学者吴敏教授、何勇教授的实验室团队博士毕业。因此，从 2007 年开始，上述人员长期合作共同研究，撰写并发表论文。具体合作关系如下：

1.曾红兵：博士/教授，硕士生导师，2008 年 9 月进入中南大学信息科学与工程学院“长江学者”吴敏教授、何勇教授的科研团队研究时滞系统鲁棒稳定性分析与控制，与成果第一申报人具有相同的研究方向，共同合作完成了国家/省级自然科学基金的研究工作，具有长期合作研究的基础，合作成果在国内外期刊上发表了多篇论文。

2.肖会芹：博士/副教授，2006 年进入中南大学进入中南大学信息科学与工程学院“长江学者”吴敏教授、何勇教授的科研团队攻读博士学位，与成果第一申报人合作发表了多篇论文。

3.何勇：博士/教授，国家杰青，长江学者，2001 年师从吴敏老师，研究方向为时滞系统鲁棒控制，2005 年开始，成果第一申报人与何勇教授就开展了合作。

4.张先明：博士/副教授，师从吴敏教授，研究方向为时滞系统的鲁棒稳定性分析与控制，2005 年开始，成果第一申报人与张先明博士就开展合作。

5.陈刚：博士/副教授，硕士生导师，2009 年 9 月进入中南大学信息科学与工程学院读博，研究方向为时滞系统鲁棒控制，与成果第一申报人在工作单位属于同一个科研团队，具有长期合作和共同研究的基础，已合作发表相关论文多篇。

特此说明。

特此说明。