

本科毕业论文（设计）

题目： 手机地磁信息地震预警的后台实现

姓 名： 刘志鹏 学号： 20141003736

院（系）：信息工程学院 专业： 信息工程

指导教师： 黄 鹰 职称： 教 授

评 阅 人： 职称：

2018年 6月

**学位论文原创性声明**

本人郑重声明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名：年月日

**学位论文版权使用授权书**

本学位论文作者完全了解学校有关保障、使用学位论文的规定，同意学校保留并向有关学位论文管理部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权省级优秀学士学位论文评选机构将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于

1. 保密 □，在\_\_\_\_\_\_\_\_\_年解密后适用本授权书。
2. 不保密 □。

（请在以上相应方框内打“√”）

作者签名： 年 月 日

导师签名： 年 月 日

摘 要

地震是一种自然现象，地球上每年要发生地震500多万次，其中只有5万多次左右人们能感觉得到，并不是所有的地震都能造成破坏。地震是[地球运动](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%9C%B0%E7%90%83%E8%BF%90%E5%8A%A8&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1Y4nH0drAD3mWbdrHf1uH0z0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EPjRLrjDkn1R1rj03nWcvPW6d)的结果。[地球运动](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%9C%B0%E7%90%83%E8%BF%90%E5%8A%A8&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1Y4nH0drAD3mWbdrHf1uH0z0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EPjRLrjDkn1R1rj03nWcvPW6d)中，地壳也在不断运动变化。地球的运动变化逐渐积累了巨大的能量，对地下岩石产生了非常强的作用力，当岩石承受不了这种力时，就会突然发生破裂和错动。破坏性地震会给国家经济建设和人民生命财产安全造成直接和间接的危害和损失，尤其是强烈的地震会给人类带来巨大的灾难。目前，每年全世界由地震灾害造成的平均死亡人 数达8000一10000人／年，平均经济损失每次达几十亿[美元](https://www.baidu.com/s?wd=%E7%BE%8E%E5%85%83&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d-PHfvn17-uyfknARdP1TY0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EP1c4P1RdPjR)。据[联合国](https://www.baidu.com/s?wd=%E8%81%94%E5%90%88%E5%9B%BD&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d-PHfvn17-uyfknARdP1TY0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EP1c4P1RdPjR)统计，本世纪以来，全世界因地震死亡人数达260万，占全球[自然灾害](https://www.baidu.com/s?wd=%E8%87%AA%E7%84%B6%E7%81%BE%E5%AE%B3&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d-PHfvn17-uyfknARdP1TY0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EP1c4P1RdPjR)所造成的死亡总和的58％。从某种意义 上说，地震是群灾之首。大地震如果发生在渺无人烟的地方是不会造成伤害的，如果发生在城市或农村的活，就会造成房倒屋塌，甚至建筑物与重要工程也会遭至"破坏并危及人员的生命安全，给人们造成严重灾害， 1976年[唐山大地震](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%94%90%E5%B1%B1%E5%A4%A7%E5%9C%B0%E9%9C%87&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d-PHfvn17-uyfknARdP1TY0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EP1c4P1RdPjR)，在几十秒钟的时间内，将一座百万人口的工业城市变成了废墟，伤亡侧万人，直接经济损失100亿元以上，救灾花了6亿多元，重建用了50亿元，而且在这之后长时间内，造成全国人民的恐震心理。1995年1月17日日本皈神大地震造成5438人死亡，直接经济损失[高达](https://www.baidu.com/s?wd=%E9%AB%98%E8%BE%BE&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d-PHfvn17-uyfknARdP1TY0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EP1c4P1RdPjR)1000亿[美元](https://www.baidu.com/s?wd=%E7%BE%8E%E5%85%83&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d-PHfvn17-uyfknARdP1TY0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EP1c4P1RdPjR)。

地震异常的表现形式多样且复杂，异常的种类多达几百种，异常的现象多达几千种，大体可分为：地下水异常、生物异常、地声异常、地光异常、电磁异常、气象异常等。

地磁异常（geomagnetic abnormity）又称“磁力异常”，简称“磁异常”。[地磁场](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%A3%81%E5%9C%BA)的理论分布是有变化的。而实际上测得的地球磁场强度和理论磁场强度是有区别的，这种区别称地磁异常。

本项目意在基于手机自带的陀螺仪、磁力计等传感设备实时监测地磁场的异常变化，通过对异常地磁数据的采集，以及相关的数据分析，大致推测地震发生的可能性，为普通老百姓提供一个相对有参考意义的地震预警系统。

**关键词**：地磁、预警、移动互联网

手机地磁信息地震预警平台的实现

# 1：手机监控地震发生的可能性与预警实验

## 1.1震前的地磁异常——磁喷现象

## 1.2手机监控地震发生的可能性

# 2：手机地磁信息预警的算法设计

2.1 几种猜想（时间驱动 事件驱动）

2.2 我们的选择（中和性选择）

# 3：手机地磁信息预警的后台

## 3.1后台逻辑基础架构

## 3.2 后台实现的问题

# 1：手机监控地震发生的可能性与预警实验

## 1.1：震前的地磁异常——磁喷现象

由地震史料中，多次记载大地震前震中及附近有磁铁失磁现象和指南针罗盘不正常偏转，磁针不规则运动等磁场改变。

1964年3月27日，美国阿拉斯加（Kadiak，Alaska，USA）发生 M9.2级地震。震前66分钟，距震中30km处，地磁仪器记录到100nT的特大磁异常。科学研究的顶级期刊 [自然] 杂志（Nature 203, 508–509）报告: 1964年美国阿拉斯加9 级大地震前1小时6分钟，美国地质调查局(USGS)研究人员，在距地震断层30公里的地方，用地磁观测仪记录下震前磁场变化。

摘要如下:

Magnetic Disturbances preceding the 1964 Alaska Earthquake，By George W. Moore, USGS（美国地质调查局）“Through a fortunate circumstance, a recording magnetometer was operating in the city of Kodiak, 30 km north-west of the surface trace of a fault zone along which movement occurred at the time when the earthquake occurred in Alaska on March 27, 1964. Fortunately, too, the instrument was on such high ground that it was not reached by the subsequent seismic sea wave which virtually destroyed the city. The magnetometer recorded the fact that the largest of several magnetic disturbances briefly increased the intensity of the Earth’s magnetic field by 100bold gamma at Kodiak, 1 h 6 min before the earthquake.”

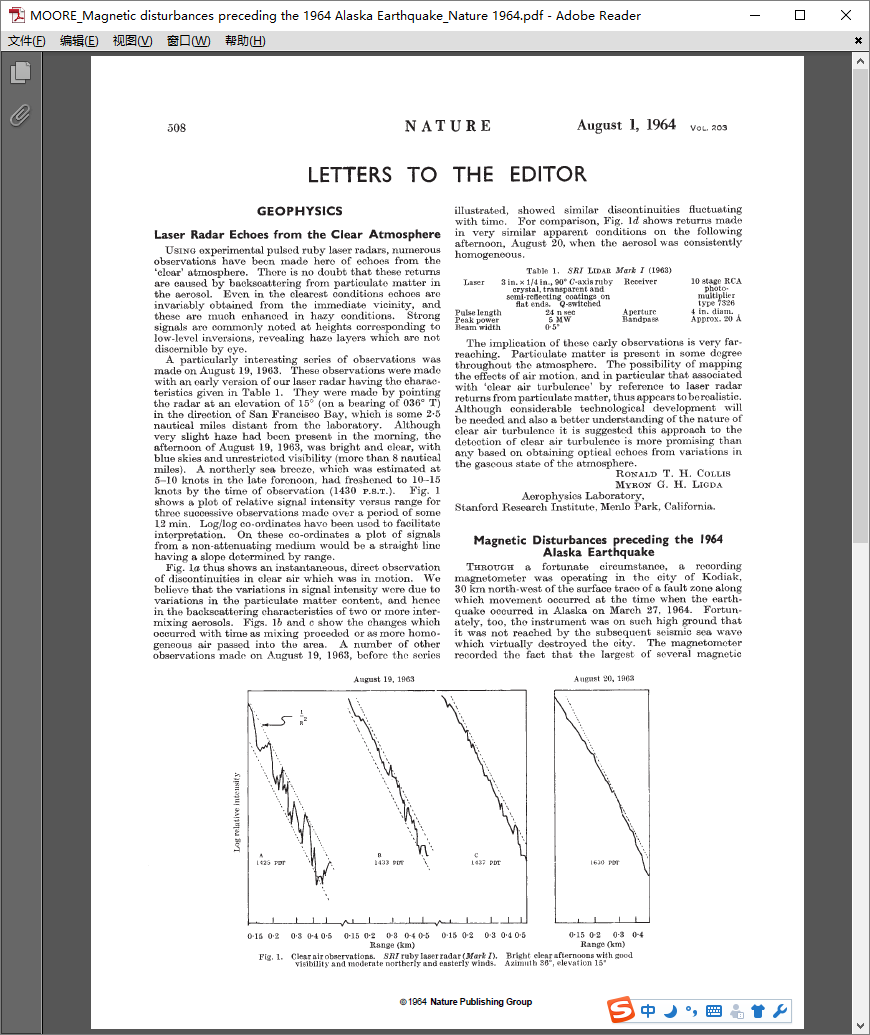
美国内务部和美国地质调查局的专业报告 确认阿拉斯加大地震前的磁场异常。

“Geological Survey Professional Paper 546, The Alaska Earthquake March 27, 1964: Lessons and Conclusions”

摘要如下：

“A recording magnetometer in the city of Kodiak recorded several magnetic disturbances a little more than 1 hour before the earthquake struck. Moore (1964) thinks that the magnetic events so recorded may have resulted from piezo-magnetic effects of rocks undergoing a change in stress. He also suggests that magnetic monitoring may provide a means of predicting major earthquakes in time to save lives and property.”

------  摘自美国国会图书馆文件（catalog-card No. 70-604792）



5·12汶川地震严重破坏地区超过10万平方千米，其中，极重灾区共10个县（市），较重灾区共41个县（市），一般灾区共186个县（市）。截至2008年9月18日12时，5·12汶川地震共造成69227人死亡，374643人受伤，17923人失踪，是[中华人民共和国](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%8D%8E%E4%BA%BA%E6%B0%91%E5%85%B1%E5%92%8C%E5%9B%BD)成立以来破坏力最大的地震，也是[唐山大地震](https://baike.baidu.com/item/%E5%94%90%E5%B1%B1%E5%A4%A7%E5%9C%B0%E9%9C%87/7835)后伤亡最严重的一次地震。

然而就在2008年5月11日，即汶川地震前1.5天到几小时、几分钟，成都地磁台记录到显著的地磁变化，各个磁分量的最大变量分别是：

磁偏角： △D ≈ 26S

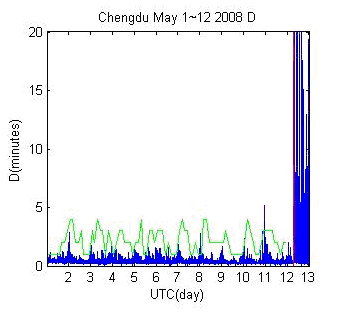
水平分量：△H ≈ 28S

垂直分量：△Z ≈ 95S

总场强度：△F ≈ 31S

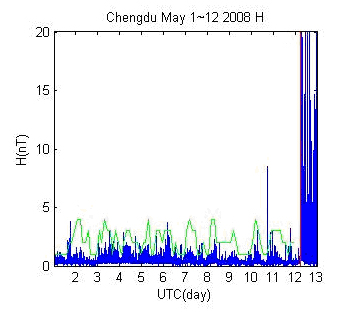
其中Ｓ代表标准方差

**下面是汶川地震地磁异常 ——磁偏角异常**



**汶川地震 Ms8.0**

**汶川地震地磁异常 ——水平分量异常**



**汶川地震地磁异常 ——垂直分量异常**

