Advanced GruntJS

Rong Shen (沈嵘)
rong.shen@nxmix.com
@Jacobbubu

我是谁?

- > 4 年程序员 - CS&S
- 6 年顾问 - Microsoft
- 6 年售前顾问 - Microsoft
- 1 产品总监 - k-touch
- 2 年程序员? - NEXT EXPERIENCE INTERACTIVE nxmix.com

本节目标

- 了解 GrungJS 的设计哲学和关键概念
- 节省你的阅读和探索的时间
- 便于快速复习
- Level = 300 （技术贴，没有市场营销）

课程挑战

40 分钟 值230元?

对不同程度的读者

从未用过

演示

用过，但是没有深入了解

要点

事后阅读

避免使用英文

便于会后阅读的内容

必须帮助你节省更多的时间!

我们在每一个项目中使用

http://nextday.im

Tasks

- 生成每日图片
- 生成每日 Preview 图片
- Image Minification
- CoffeeScript to JS
- Stylus to CSS
- Uglify Javascript
- CSS Minification
- Embedding CSS & JS into Jade File
- Jade to HTML
- HTML Minification
- 部署到测试或生产环境

第三方的 Plugins

```
"grunt-contrib-clean": "~0.4.1",
"grunt-contrib-coffee": "~0.7.0",
"grunt-contrib-stylus": "~0.5.0",
"grunt-contrib-jade": "~0.7.0",
"grunt-contrib-imagemin": "~0.1.4",
"grunt-contrib-concat": "~0.3.0",
"grunt-contrib-uglify": "~0.2.2",
"grunt-contrib-htmlmin": "~0.1.3",
"grunt-contrib-cssmin": “~0.6.1",
"grunt-contrib-copy": "~0.4.1",
"grunt-sync": "0.0.4",
"grunt-base64": “~0.1.0”,
"grunt-rsync": “~0.1.1",
"grunt-contrib-watch": "~0.4.4"
```

GruntJS 节省了我大量时间!

为什么节省时间?

- “自动化” 领域的最佳重用模型
- 站在 npm 的肩膀上
- 大量的既有 Plugins
- 用 JavaScript 来构建 JavaScript

关键概念

- Grunt CLI 和 Grunt Module
- Task 和 Target
- File Mapping
- Grunt Object 👁

Grunt CLI 和 Grunt Module

安装 Grunt CLI

```
sudo npm install -g grunt-cli
```

在你的工程目录安装 Grunt Module

```
~/myproject/npm install grunt
```

Grunt CLI 是 Grunt Module 的 Launcher

运行 grunt

```
~/myproject/grunt
```

运行的是 Grunt CLI，不是Grunt Module

Symbolic Link

通过 Symbolic Link 找到 Grunt CLI 的 JS 程序

```
/usr/local/bin/grunt ->lib/node_modules/grunt-cli/bin/grunt
```

Grunt CLI 从 CWD 开始，Find-Up node_modules/grunt (向上查找 **Grunt Module**)，载入并传入命令行参数执行

```
~/myproject/node_modules/grunt
```

Grunt Module 也从 CWD 开始，Find-Up **Gruntfile**.js or coffee，载入并执行

要点

- Grunt CLI 和 Grunt Module 是分离的
  - 每个项目都可以使用不同的 Grunt Module 版本，或者一系列的子项目共用父项目的 Grunt Module
  - **Grunt CLI** 负责实现公共任务的入口逻辑: help, version, bash completion
  - **Grunt CLI** 负责把命令行参数传递给找到的 **Grunt Module** 完成剩余部分
- 随后 **Grunt Module** 会去找到“最近”（Find-Up）的 Gruntfile，载入并执行 Default Task

```
#!/usr/bin/env node
var findup = require('findup-sync');
var resolve = require('resolve').sync;

// Internal libs.
var options = require('../lib/cli').options;
var completion = require('../lib/completion');
var info = require('../lib/info');
var path = require('path');

var basedir = process.cwd();
var gruntpath;

// Do stuff based on CLI options.
if ('completion' in options) {
  completion.print(options.completion);
} else if (options.version) {
  info.version();
} else if (options.gruntfile) {
  basedir = path.resolve(path.dirname(options.gruntfile));
}
```

作者原创同步版本 findup

实现 Node.js require.resolve 的算法，但是可以通过配置实现更灵活地查找

http://nodejs.org/api/modules.html#modules_all_together

解析命令行参数

安装和与某个 Shell 匹配的 auto completion 执行脚本

目前缺省仅提供BASH的Auto Completion脚本，实现对当前目录（或之上目录）的Gruntfile中的tasks实现自动完成
需要在.bashrc中添加 eval "$(grunt --completion=bash)"

命令行可以指定特定的 gruntfile 的路径以替换从当前目录查找

Global Grunt File

/usr/local/lib/node_modules/grunt-cli/bin/grunt

```
  completion.print(options.completion);
} else if (options.version) {
  info.version();
} else if (options.gruntfile) {
  basedir = path.resolve(path.dirname(options.gruntfile));
}

try {
  gruntpath = resolve('grunt', {basedir: basedir});
} catch (ex) {
  gruntpath = findup('lib/grunt.js');
  // No grunt install found!
  if (!gruntpath) {
    if (options.version) { process.exit(); }
    if (options.help) { info.help(); }
    info.fatal('Unable to find local grunt.', 99);
  }
}

// Everything looks good. Require local grunt and run it.
require(gruntpath).cli();
```

从 cwd 或者 指定目录中的 ‘node_modules’ 中查找 grunt module，如果失败，向上层目录的 ’node_modules’ 中查找

如果都找不到，则从当前目录开始，向上查找 ‘lib/grunt.js’，这是为了 grunt module 内查找 ‘lib/grunt.js’

找到了，载入 grunt module，并且调用其 cli 函数，传入外部的命令行参数

Global Grunt CLI

/usr/local/lib/node_modules/grunt-cli/bin/grunt

gruntfile.js

00-gettingStarted

```
module.export= function(grunt) {

  // Project configuration.
  grunt.initConfig({
    pkg: grunt.file.readJSON('package.json'),
    uglify: {
      options: {
        banner: '/*! <%= pkg.name %> <%= grunt.template.today("yyyy-mm-dd") %> */\n'
      },
      build: {
        src: 'src/<%= pkg.name %>.js',
        dest: 'build/<%= pkg.name %>.min.js'
      }
    }
  });

  // Load the plugin that provides the "uglify" task.
  grunt.loadNpmTasks('grunt-contrib-uglify');

  // Default task(s).
  grunt.registerTask('default', ['uglify']);
};
```

每个 gruntfile 都必须有一个输出函数，运行时传入 **grunt** 对象

为 **uglify** task 指定配置 (必须和注册的 Task 同名)。Options 是保留属性，不会被理解为 target

使用 **LoDash** Template 语法

build 是 uglify 的 target, 一个 task 可以有多个 targets，每个 target 可以享有独立的 options 和文件集合

src 指定源文件集合
dest 在这里指定输出文件

从 CWD 下面的 node_modules 中载入指定的 PlugIn Module (没有用 find-up 的方式)
uglify 这个task是在 grunt-contrib-uglify Module 里注册的

注册 default task, 使之顺序执行数组中的 tasks。'default' 也称之为 ['uglify'] tasks 数组的别名

需要 npm install **grunt-contrib-uglify** —save-dev

Gruntfile.{js,coffee}

文件名大小写无关

Task 和 Target

- Task 在运行前需要注册和配置
  - 注册：
    - registerTask, registerMultiTask, loadNpmTasks，loadTasks
  - 配置：
    - File-Set 和 Options
    - 或者先设定一个或多个 Target，每个 Target 包含独立的 File-Set 和 Options
- Alias (别名) Task 则可以将 n 个Targets 封装为新的 Task

多个 Targets

```
grunt.initConfig({
  uglify: {
    foo: {
      options: {},
      files: {}
    },
    bar: {
      options: {},
      files: {}
    }
  }
});

grunt.registerTask('default', ['uglify']);
grunt.registerTask('shortcut', ['uglify:bar']);
```

```
~/myproject/grunt -> 顺序执行 uglify:foo 和 uglify:bar
~/myproject/grunt uglify:foo
~/myproject/grunt shortcut -> 执行 uglify:bar
```

Options 和 File-Set

02-sloc

精简格式
(Compact Format)

```
module.exports = function(grunt) {

  grunt.config.init({
    sloc: {
      options: {
        reportType: 'stdout',
        jsonSpace: '..'
      },
      all: {
        src: 'files/**'
      },
      js: {
        options: {
          reportType: 'json'
        },
        src: 'files/**/*.js'
      }
  }

  grunt.registerMultiTask('sloc', 'Source lines of code', function() {

    var options = this.options({
      reportType: 'stdout',  //stdout, json
      jsonSpace: '  '
    });

    ~ 省略 ~
    grunt.verbose.writeflags(options, 'Options');
```

使用 minimatch 的算法来匹配文件，但是支持多个 pattern。后续的 pattern 从前面的过滤结果继续过滤

https://github.com/isaacs/minimatch
括号扩展、glob 和 globstar

this.**options** 混合缺省参数和 config 的 Options。在 target 中调用 this.**options**, grunt 将自动向上寻找并合并 task 的 **options** 配置

grunt.log 和 grunt.verbose 分别实现了各种输出工具函数。例如 grunt.log.error, grunt.log.ok 等。输出的内容符合 grunt 的 color scheme。

```
var options = this.options({
   reportType: 'stdout',  //stdout, json
   jsonSpace: '  '
 });

 ~ 省略 ~
 grunt.verbose.writeflags(options, 'Options');

 this.filesSrc.forEach(function(filepath) {

   if (!grunt.file.exists(filepath)) { return; }

   var ext = path.extname(filepath);
   if (exts.indexOf(ext) < 0) { return; }

   var source = grunt.file.read(filepath, {encoding: 'utf8'});
   var stats = sloc(source, ext.substr(1, ext.length));

   count.loc += stats.loc;
```

this.**filesSrc** 包含所有匹配出的文件名（包含相对路径-以 gruntfile 所在目录为 base）的数组。
使用 **this.fileSrc** 适合只读的 task 或者无需生成结果文件的场景。否则，应该使用 this.files。

grunt 中的 file 对象包括一系列的 工具函数，例如：gunt.file.setBase 可以设置新的 base 目录; grunt.file.expand 可以自己实现文件匹配

Mapping 和 Expanding

03-base64

Files Object

```
grunt.config.init({
  base64: {
    main: {
      files: {
        'dist/1-2.b64': ['files/{1..2}.txt'],
        'dist/3.b64': ['files/3.txt']
      }
    }
});
```

适合多个源文件产生一个目标文件的场景

File Array Format

```
grunt.config.init({
  base64: {
   main: {
      files: [
        {
          cwd: 'files/'
        , src: ['{1..2}.txt']
        , dest: ‘dist/1-2.b64'
        }
      , {
          src: ['files/3.txt']
        , dest: 'dist/3.b64'
        , filter: 'isFile'
        }
      ]
    }
});
```

可以指定更多的配置参数

http://gruntjs.com/configuring-tasks#files-array-format

不同的源文件集合，每个集合产生一个目标文件

Expanding

```
grunt.config.init({
  expand: {
    files: [
      {
        expand: true
      , cwd: 'files/'
      , src: ['*.png']
      , dest: 'dist/'
      , ext: '.png.b64'
      , flatten: 'false'
      }
    , {
        expand: true
      , cwd: 'files/'
      , src: ['*.jpg']
      , dest: 'dist/'
      , ext: '.jpg.b64'
      }
    ]
  }
});
```

dest 的文件名将根据 src 的文件名来确定

src 从哪个路径开始查找

dest 的文件名的扩展名

输出文件在 dest 目录下是否保留在 src 目录结构，缺省是 false

为过滤出的源文件分别生成目标文件

this.files

```
this.files.forEach(function(mapping) {
  var contents = mapping.src.map(function(filepath) {
    return grunt.file.read(filepath);
  }).join('');

  grunt.file.write(mapping.dest
   , (new Buffer(contents)).toString('base64'));
});
```

files 包括一个 mapping 数组，每个 mapping 元素又包括一个 src 数组和 dest 属性

src 是过滤出的源文件名的数组，dest 则是对应的目标文件

要点

- **this.files[x].src** 和 **this.files[x].dest** 之间可以是 1 vs. 1 或者 N vs. 1的关系
  - 1 vs. 1 用例: 将 .coffee 文件编译为 .js 文件，或者将 .png 文件压缩; 可以选择是否保有源目录结构
  - N vs. 1 用例: 将多个 .js 文件合并为一个 .js 文件
- 如果无需输出结果文件，则可以用简化版的 **this.filesSrc**
  - 例如：删除某些文件，统计行数，rsync 文件到服务器...

Basic Task

```
grunt.registerTask('default', 'log');
```

```
grunt.registerTask('foo', 'A task that logs stuff.', function(arg1, arg2)
{
  if (arguments.length === 0) {
    grunt.log.writeln(this.name + ", no args");
  } else {
    grunt.log.writeln(this.name + ", " + arg1 + " " + arg2);
  }
});
```

- Basic Task 的限制
  - 可以有 Config，但是不支持 Target
  - 不支持 files 对象

Task 異步执行

熟悉的模式

```
grunt.registerTask('asyncfoo', 'My "asyncfoo" task.', function() {

  var done = this.async();

  // Run some sync stuff.
  grunt.log.writeln('Processing task...');

  // And some async stuff.
  setTimeout(function() {
    grunt.log.writeln('All done!');
    done();
  }, 1000);
});
```

强制 Grunt 将任务的执行转入“异步”模式，获得“Done”函数的句柄

告诉 Grunt 当前 Task 执行完毕

👁 ‘this’ 里有什么?

01-multiTask

```
~/myproject/grunt log:bar
```

this.name	当前 Task 的名字，例如：’log’
this.target	当前 Target 的名字， 例如：’log:bar’
this.data	‘hello world’
this.async()	告诉 Grunt 当前的 task 是一个异步 task
this.requires(taskList)	当前 task 执行之前，必须先执行哪些 tasks
this.requiresConfig()	当前 task 在执行之前，哪些配置信息必须先被初始化
this.options()	根据 Config 和 缺省值构造当前 task 执行的 options 对象
this.files [Getter]	返回 Mapping 的数组，每个 Mapping 元素包含一个 src 文件集合，以及一个 dest 文件名
this.filesSrc [Getter]	返回 src 文件集合

要点

- 重用的是 Task
- 变化的是 Task 的Config、Src File Set和Dest File Set
- 每一种变化类型组织为一个 Target
- Alias 可以重用既有的 Task 和 Target
- Template 让 Config 实时反应运行时的状态

Plugins

Grunt Plugins

This plugin listing is automatically generated from the npm module database. Officially maintained "contrib" plugins are marked with a star ★ icon and are shown at the top of every search by default.

In order for a Grunt plugin to be listed here, it must be published on npm with the gruntplugin keyword. Additionally, we recommend that you use the gruntplugin grunt-init template when creating a Grunt plugin.

★ **contrib** by Grunt Team — **Modified** 23 days ago
The entire grunt-contrib suite. — Grunt Version ~0.4.0

★ **contrib-clean** by Grunt Team — **Modified** 4 months ago
Clean files and folders. — Grunt Version ~0.4.0

★ **contrib-coffee** by Grunt Team — **Modified** 7 months ago
Compile CoffeeScript files to JavaScript. — Grunt Version ~0.4.0

http://gruntjs.com/plugins

Plugins

- 一个 npm module，以 ‘grunt-’ 为名称前缀
- 包含一个 tasks 子目录
  - 包含一个或多个 task 文件
- 相应的 package.json
- 发布到 npm

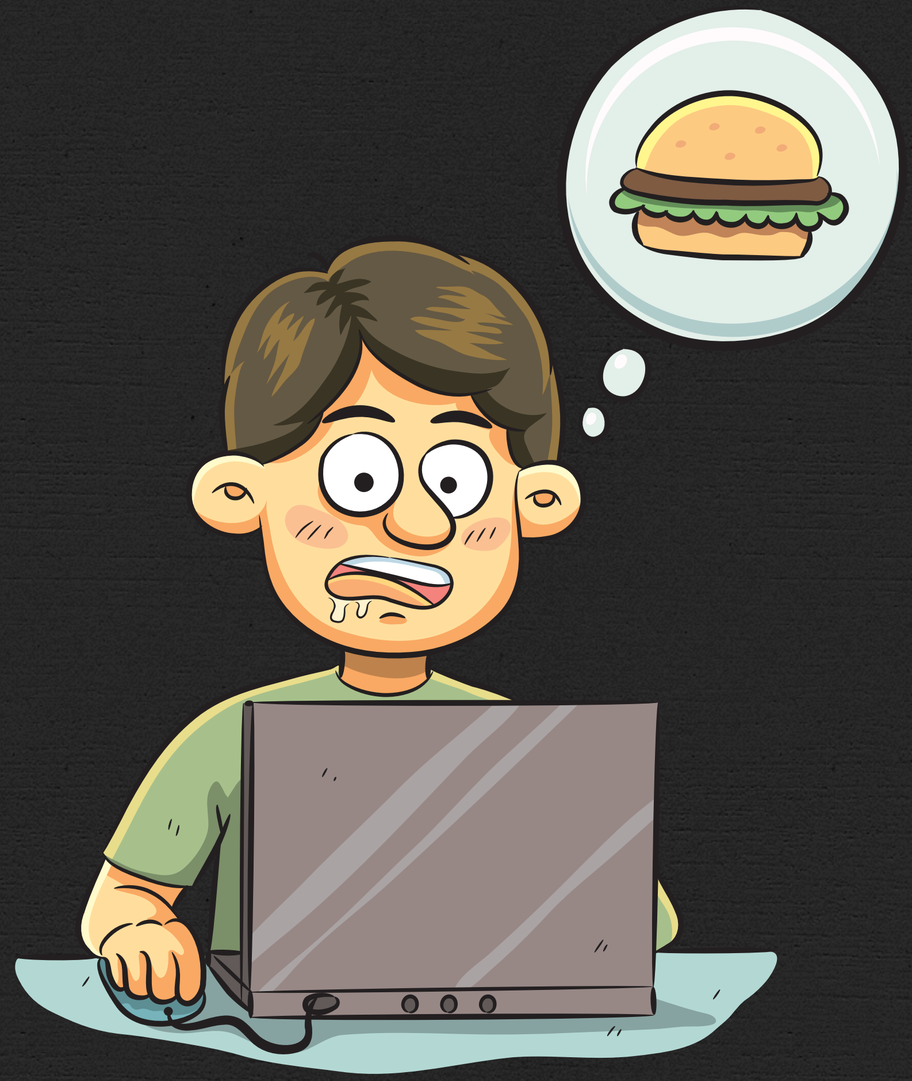
生成 Plugin 的框架

1. 通过 `sudo npm install -g grunt-init` 安装 grunt-init
2. 安装 gruntplugin 模板
   - `git clone git://github.com/gruntjs/grunt-init-gruntplugin.git ~/.grunt-init/gruntplugin`
3. 在一个新目录中运行 `grunt-init gruntplugin`
   - 一系列的问答，例如项目名称，`github` 地址等，帮你生成文件名和 `package.json`
4. 运行 `npm install`，准备你的开发环境
5. 编写你的 plugin，放置到 tasks 子目录中，以及单元测试代码等
6. 用 `npm publish` 发布你的 Grunt plugin 到 npm!

更多的 grunt-init 模板，参见 http://gruntjs.com/project-scaffolding

Plugins 保存数据建议

- Plugins 的 Task 生成的临时数据，请保存在 OS 级别的临时目录中 (利用 npm modules ‘temporary’, ‘tmp’)
- 如果是需要重复使用的数据 （例如OAuth Token），可以保存在：
  - ~/myproject/.grunt/[npm_module_name] 中
  - Plugin自己决定什么时候进行清理



时间到了，下课!

全文总结

- 写你自己的 Plug-ins，并且尽量重用它们
- 尽可能将 Plug-ins 发布到 npm
- 尽量使用 Grunt 自己的API，尊重 Grunt 的风格和习惯
- 不断重构你的 Plugins，Task，Target 的组织方式
  - 灵活意味着总可能有更优解

Slides 和 Codes 如下

https://github.com/jacobbubu/Advanced_GruntJS

参考

http://gruntjs.com

https://github.com/gruntjs/grunt

https://github.com/rhiokim/grunt-sloc/blob/master/tasks/sloc.js

‘grunt’ 对象

```
module.
  // Project configuration.
  grunt
    pkg:

      options: {
        banner:
      },
      build: {
        src:
        dest:
      }
    }
  });

  // Load the plugin that provides the "uglify" task.
```

grunt.config	获取 Gruntfile 中定义的配置值
grunt.event	Node Event的增强版本（https://github.com/hij1nx/EventEmitter2） grunt 自身并没有 emit 任何事件，但是有些 Plugins 和你自己的 Task 可以使用
grunt.fail	因为错误或故障强制退出Grunt的执行过程，并记录故障信息
grunt.file	文件和目录处理的帮助函数
grunt.log	符合grunt风格（颜色和格式）的log helper，并且遵循命令行参数的控制
grunt.option	获取命令行参数，或在不同的 task 之间传递数据
grunt.task	Register，Load 和 Run 外部的 Tasks
grunt.template	基于LoDash template 完成模板匹配帮主函数
grunt.util	一系列难以归类的工具函数

grunt.config

初始化当前工程的配置对象，grunt.config.init == grunt.initConfig

```
grunt.config.init({
    log: {
      today: '<%= grunt.template.today() %>'
    }
});
```

获取配置值, grunt.config(prop) 或者 grunt.config.get(prop)

```
grunt.config('log.today');
grunt.config(['log', 'today']);
// Fri Nov 08 2013 12:50:39

grunt.config('concat.dist/built\\.js');
```

grunt.config - 续

获取配置的原始值, grunt.config.getRaw(prop)

```
grunt.config.getRaw('log.today');
// grunt.template.today()
```

动态设置配置值, grunt.config.set

```
grunt.config.set('log.now', '<%= new Date()%>');
```

对象树会被自动建立

断言某些配置必须存在, grunt.config.requires(prop [, prop [, ...]])

grunt.file

grunt.file.defaultEncoding	设置缺省的文件编码，缺省是 ‘utf8’
grunt.file.read	同步读取文件内容，返回 string。如果 options 的encoding 是 null，则返回 buffer grunt.file.read(filepath [, options])
grunt.file.readJSON	同步读取文件内容，以 JSON 解析，返回 JS 对象
grunt.file.readYAML	同步读取文件内容，以 YAML 解析，返回 JS 对象
grunt.file.write	同步写文件，建立必要的中间目录。使用这个方法还有一个好处是，如果运行 grunt 时又 —no-write 命令行参数，则不会真正写到磁盘
grunt.file.copy	复制文件，支持通配符和必要的中间目录的建立，也尊重—no-write 命令行参数
grunt.file.delete	删除文件或目录（包括子目录），也尊重—no-write 命令行参数

grunt.file - 续

grunt.file.mkdir	以类似 mkdir -p 的方式创建目录，尊重 —no-write 命令行参数 grunt.file.mkdir(dirpath [, mode])
grunt.file.recurse	递归一个目录，为每个文件调用 callback grunt.file.recurse(rootdir, callback)
grunt.file.expand	返回匹配的文件集合，和 this.filesSrc 的算法一样，支持 inclusive 和 exclusive等 grunt.file.expand([options,] patterns)
grunt.file.expandMapping	返回 src-dest file mapping 对象，和 this.files 的算法一样 grunt.file.expandMapping(patterns, dest [, options])
grunt.file.match	对一个或多个路径进行通配符匹配，返回匹配的文件路径数组 grunt.file.match([options,] patterns, filepaths)
grunt.file.isMatch	和 grunt.file.match 算法一样，只是返回 Boolen 值来表示是否找到匹配的文件 grunt.file.isMatch([options,] patterns, filepaths)
grunt.file.exists	给定的路径是否存在? path.join(path1, path2…) 会先执行 grunt.file.exists(path1 [, path2 [, ...]])
grunt.file.isDir，grunt.file.isFile, grunt.file.isLink	给定路径是否是一个目录, 文件, Symbolic Link

grunt.file - 续

grunt.file.isPathAbsolute	给定路径是否为绝对路径；会先执行 path.join(path1, path2…) grunt.file.isPathAbsolute(path1 [, path2 [, ...]])
grunt.file.arePathsEquivalent	以下路径是否是同一个路径 grunt.file.arePathsEquivalent(path1 [, path2 [, ...]])
grunt.file.doesPathContain	后续路径是否都是第一个路径的子目录 grunt.file.doesPathContain(ancestorPath, descendantPath1 [, descendantPath2 [, ...]])
grunt.file.isPathCwd	给定的文件路径是否是 CWD, 会先执行 path.join(path1, path2…) grunt.file.isPathCwd(path1 [, path2 [, ...]])
grunt.file.isPathInCwd	给定的路径是否是 CWD 的子目录，同样会先 path.join
grunt.file.setBase	改变 grunt 执行时的工作目录（CWD）；Plugins 要谨慎使用这个方法。

grunt.option

命令行参数参数会被自动填入 grunt.option

```
grunt deploy --dest=staging
```

```
var dest = grunt.option('dest');
// dest = "staging"
```

Target 在 执行时可以设置 grunt.option，以在 Task:Target 之间传递参数

```
grunt.option('staging', false);
var isStaging = grunt.option('staging');
// isStaging === false

// 'no-' 是语法糖，自动为后面的 key 值取反
var isDev = grunt.option('no-staging');
// isDev === true
```

grunt.task

grunt.task.registerTask grunt.registerTask	注册一个 Task Function 或者为既有的 Tasks 设置别名
grunt.task.registerMultiTask grunt.registerMultiTask	注册一个'Multi Task'，即支持多 Targets 配置的 Task
grunt.task.renameTask grunt.renameTask	为既有的 Task 改名
grunt.task.loadTasks grunt.loadTasks	在载入指定目录下的所有 Plugins
grunt.task.loadNpmTasks grunt.loadNpmTasks	从 Gruntfile 所在目录的 node_modules 下面载入 Plugins
grunt.task.run	将一个或多个 Task 放入执行队列。这一般是用于在一个 Task 执行过程中，调用另一个 Taskd执行的需求
grunt.task.clearQueue	清空 Task 执行队列
grunt.task.normalizeMultiTaskFile	将 target 中的文件集合配置，转换为标准的 src-dest 文件映射对象。 this.files 就是用这个函数生成的

grunt.template

grunt.template.process	模板匹配
	`var obj = {`
	`  foo: 'c',`
	`  bar: 'b<%= foo %>d',`
	`  baz: 'a<%= bar %>e'`
	`};`
	`grunt.template.process('<%= baz %>', {data: obj}) // 'abcde'`

grunt.template.setDelimiters	启用更多的LoDash 预设的分隔符，name 是 LoDash 预设的分隔符的名称 grunt.template.setDelimiters(name) *http://lodash.com/docs/#template*
grunt.template.addDelimiters	设置 template 的前后识别符 grunt.template.addDelimiters(name, opener, closer)
grunt.template.date	格式化某个日期时间值 `grunt.template.date(847602000000, 'yyyy-mm-dd') // '1996-11-10` *https://github.com/felixge/node-dateformat*
grunt.template.today	格式化今天的日期，是 grunt.template.date(new Date()) 的语法糖

grunt.util

grunt.util.kindOf(value)	返回一个对象的类型，'number', 'string', 'boolean', 'function', 'regexp', 'array', 'date', 'error', 'null', 'undefined'
grunt.util.error	返回一个 Error 对象的实例 (可以被 throw) `grunt.util.error(message or errObj [, origError])`
grunt.util.linefeed	根据当前的 OS 返回换行符 \r\n on Windows \n on Mac and Linux
grunt.util.normalizelf	根据当前的 OS，给输入的字符串添加换行符 grunt.util.normalizelf(string)
grunt.util.recurse	递归一个对象或者数组，对其中的每一个非 Object 值调用 callback, 对其中的每个值都会调用 continue 来判断是否需要继续执行 grunt.util.recurse(object, callback, continue)
grunt.util.repeat	返回一个重复 n 次的字符串 grunt.util.repeat(n, str)
grunt.util.pluralize	grunt.util.pluralize(1, 'child/children', '/')
grunt.util.spawn	产生一个子进程，获得其 stdout, stderr 和 exit code，见下页
grunt.util.toArray	获取grunt中的用户定义数据，缺省是模板填充值后的，也可以获得原始定义
grunt.util.callbackify	将同步和异步函数都封装为异步回调方式

grunt.util.spawn

grunt.util.spawn(options, doneFunction)

```
var options = {
  cmd: commandToExecute,
  // 如果设置为 true（缺省是 false），将使用当前的 grunt bin 来启动子进程
 grunt: boolean,
   // 命令行参数
  args: arrayOfArguments,
  // Additional options for the Node.js child_process spawn method.
  opts: nodeSpawnOptions,
  // 如果出现错误，fallback 的值将被用来替代原始的错误值
  fallback: fallbackValue
};
```

```
function doneFunction(error, result, code) {
  // 如果 exit code没有非零，并且没有设定 fallback，将返回 error 对象；否则为 null
  error
  // result object 包含 .stdout, .stderr, .code (exit code) 属性
  result
  // 如果 exit code 是0，那么String(result) 是 stdout 的内容。如果exit code 非0，并且
  // 制定了 fallback, String(result) 是 fallback 的值；如果出错且没有指定 fallback, 那么
  // String(result) 是stderr的内容
  String(result)
  // exit code (numeric)
  code
}
```

grunt 内置的第三方 Modules

grunt.file.glob -> glob

grunt.file.minimatch -> minimatch

grunt.file.findup -> findup-sync

grunt.util._ -> Lo-Dash [已废弃]

grunt.util._.str -> Underscore.string [已废弃]

grunt.util.async -> Async [已废弃]

grunt.util.hooker -> Async [已废弃]